# گردشگری قنات



مجید لباف خانیکی
علی اصغر سمسار یزدی


بسم الله الرحمن الرحيم

# گردشگری قنات

مجید لباف خانیکی
علی اصغر سمسار یزدی

مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی (گروه دو یونسکو)

با همکاری
شرکت مهندسین مشاور تمدن کاریزی

۱۳۹۴

| | |
|---|---|
| سرشناسه | لباف خانیکی، مجید، ۱۳۵۴ - |
| عنوان و نام پدیدآور | گردشگری قنات/ مجید لباف خانیکی، علی اصغر سمسار یزدی: مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی (گروه دو یونسکو)، با همکاری شرکت مهندسین مشاور تمدن کاریزی. |
| مشخصات نشر | یزد، شاهنده، ۱۳۹۴ |
| مشخصات ظاهری | ۲۶۴ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)، نقشه (رنگی)، نمودار (بخشی رنگی). |
| شابک | ۹۷۸-۶۰۰-۹۱۵۷۵-۴-۹ |
| وضعیت فهرست نویسی | فیپا |
| یادداشت | ص.ع.به انگلیسی Majid Labbaf Khaneiki, Ali Asghar Semsar Yazdi. Qanat Tourism |
| یادداشت | کتابنامه: ص. ۲۲۰-۲۳۱. |
| موضوع | قنات‌ها -- ایران -- یزد (استان) |
| موضوع | گردشگری – ایران – یزد (استان) |
| شناسه افزوده | سمسار یزدی، علی اصغر، ۱۳۳۵ – |
| شناسه افزوده | مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی |
| شناسه افزوده | Interbational Center on Qanats and Historic Hydraulic Structures |
| شناسه افزوده | شرکت مهندسین مشاور تمدن کاریزی |
| رده بندی کنگره | GB۱۱۵۴۴ی/ ل۲ ۱۳۹۴ |
| رده بندی دیویی | ۵۵۱/۴۹۰۹۵۵۹۲ |
| شماره کتابشناسی ملی | ۴۰۱۶۹۵۷ |

نام کتاب: گردشگری قنات
نام نویسندگان: مجید لباف خانیکی، علی اصغر سمسار یزدی
طراح جلد: سارا نخعی مقدم
حامی مالی: شرکت مدیریت منابع آب ایران
صاحب امتیاز: مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی
همکاری علمی و فنی: شرکت مهندسین مشاور تمدن کاریزی
ناشر: انتشارات  شاهنده
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ: اول، آبان ۱۳۹۴
قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال
شابک: ۹-۴-۹۱۵۷۵-۶۰۰-۹۷۸

## فهرست مطالب



فصل نخست:

# مقدمه و تعاریف

### ۱-۱- پیش‌درآمد مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی

آنچه معمولاً پس از شنیدن نام قنات به ذهن متبادر می‌شود عبارت است از فناوری سنتی که برای تأمین آب ساخته شده است. ارزش‌های فنی قنات آن‌قدر برجسته هستند که ممکن است بسیاری از ارزش‌های تاریخی، فرهنگی و گردشگری آن را تحت الشعاع قرار دهند. این کتاب نتیجه‌ی پروژه‌ای است که با کارفرمایی مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی تعریف و انجام شده است. یکی از سیاست‌های این مرکز انتشار نتایج مطالعات انجام شده است تا بتوان در ترویج فرهنگ قنات و ارتقای دانش عمومی در خصوص این فناوری کهن و زیست‌بوم سازگار گام‌های مؤثری برداشت. کتاب حاضر تلاش می‌کند تا یکی دیگر از ارزش‌های فناوری قنات، یعنی ارزش گردشگری آن را نیز به نمایش بگذارد و امکان استفاده از این ظرفیت در جهت حفظ قنات‌ها را بررسی نماید. در واقع این کتاب به بررسی دو عنصر قنات و گردشگری و سپس ارتباط بین آنها می‌پردازد. برای حفظ ارزش‌های فنی، فرهنگی و تاریخی قنات، پیشنهاد می‌شود کارکرد جدیدی به قناتها افزوده شود تا حفاظت از آنها را توجیه و تضمین نماید. یکی از این کارکردها، گردشگری در قنات می‌باشد. به عبارت بهتر گردشگری و درآمدهای حاصل از آن، حفاظت از قنوات را توجیه خواهد کرد. از طرف دیگر ورود قنات به عنوان یک جاذبه‌ی جدید به توسعه‌ی گردشگری نیز کمک خواهد کرد. برای اینکه نتایج مورد بحث جنبه‌ی کاربردی‌تر پیدا کرده و در واقعیت به آزمون گذاشته شود، از میان معدود قنات‌های فعال در شهر یزد، قنات قاسم‌آباد به عنوان مطالعه‌ی موردی برگزیده شده است. در نهایت کتاب به این نتیجه می‌رسد که قنات قاسم‌آباد می‌تواند الگو و نمونه‌ی موفقی در گردشگری قنات باشد. اما این قنات قبل از ورود به گردشگری نیازمند اصلاحات و تمهیداتی است که باید در چارچوب سند بین‌المللی حفظ اصالت میراث فرهنگی انجام شود. استفاده از قنات در بخش گردشگری می‌تواند به پایداری بیشتر این فناوری ارزشمند منجر گردد و بخت ماندگاری آن را در برابر تهدیدهای توسعه‌ی مدرن افزایش دهد.

در پایان لازم است از نویسندگان محترم که با تلاش بی دریغ خود این کتاب ارزشمند را پدید آورده‌اند قدردانی گردد. همچنین از شرکت مهندسین مشاور تمدن کاریزی به ویژه آقای مهندس محمدصالح سمسار یزدی که در آماده‌سازی کتاب مساعدت فراوان داشته و از شرکت مدیریت منابع آب ایران که تأمین منابع مالی این پروژه را عهده دار بوده است کمال سپاسگزاری به عمل می‌آید.

حسین غفوری، سرپرست مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی

**۱-۲- مقدمه**

بر اساس برآورد سازمان جهانی جهانگردی، کل گردشگران دنیا در سال ۲۰۰۷ میلادی ۹۰۵ میلیون نفر بوده‌اند که از این رقم سهم ایران فقط ۲/۵ میلیون نفر بوده است (هزارجریبی، نجفی، ۱۳۹۱: ۱۳۴) یعنی در حدود دو دهم درصد. در حالی‌که ایران با توجه به امتیازات فراوانی که از نظر تنوع آب و هوایی، جاذبه‌های طبیعی، تاریخ و تمدن کهن، آثار باستانی و مذهبی، معماری، صنایع دستی، تنوع قومی و … دارد، از قابلیت‌های فراوانی برای تبدیل شدن به قطب گردشگری جهانی برخوردار است. با این حال سهم ایران از عایدی‌های گردشگری جهان بسیار ناچیز است (تقوی، قلی‌پور، ۱۳۸۸: ۱۵۹). عقب ماندن از قافله‌ی گردشگری جهان به معنای از دست دادن درآمد قابل توجهی است که می‌تواند برای توسعه‌ی اقتصادی کشور سرنوشت ساز باشد. گردش مالی بخش گردشگری جهان در سده‌ی ۲۱ از گردش مالی بخش صنعت پیشی خواهد گرفت و در چند سال آینده دست کم به ۲ تریلیون دلار خواهد رسید. در این فرایند، دستیابی کشورهایی که از جاذبه‌ها و زیرساخت‌های مناسب گردشگری برخوردار هستند حداقل به یک درصد از آن رقم می‌رسد و سالانه درآمدی حدود ۲۰ میلیارد دلار نصیب آنها خواهد کرد. این درآمد برای اقتصادهایی نظیر اقتصاد ایران قابل توجه است و می‌تواند تمام فعالیت‌های اقتصادی کشور را تحت تأثیر قرار دهد ( نوبخت، پیروز، ۱۳۸۷: ۷). بنابراین لازم است همگام با توسعه‌ی زیرساخت‌های گردشگری، در جستجوی ظرفیت‌ها و جاذبه‌های بیشتری برای رونق بخش گردشگری کشور بود. یکی از این جاذبه‌ها می‌تواند فناوری شگفت‌انگیز قنات باشد که روز به روز توجه بیشتری را در جهان به خود جلب می‌نماید.

قنات عبارت است از مجموعه‌ای از چند میله چاه و یک کوره (یا کوره‌های) زیرزمینی که با شیبی کمتر از شیب سطح زمین، آب موجود در لایهٔ (یا لایه‌های) آبدار مناطق مرتفع زمین را به کمک نیروی ثقل و بدون کاربرد هیچ نوع انرژی اضافی، با جریان طبیعی جمع‌آوری می‌کند و به نقاط پست‌تر می‌رساند. به عبارت دیگر، قنات را می‌توان نوعی زهکش زیرزمینی دانست که آب جمع‌آوری شده از طریق این زهکش به سطح زمین آورده می‌شود و به مصرف آبیاری یا شرب می‌رسد (بهنیا، ۱۳۶۷: ۹). هر قنات دارای دو قسمت اصلی تره‌کار و خشکه‌کار می‌باشد. آن بخش از کانال زیرزمینی قنات که در لایه آبدار حفر شده است را تره‌کار می‌گویند که نقش اصلی در جمع‌آوری و استحصال آب دارد. آب جمع‌آوری شده از طریق خشکه‌کار که در لایه‌های بدون آب حفر شده است به سطح زمین راه پیدا می‌کند.

قنات در گذشته شیوه‌ای برای استحصال آب زیرزمینی و تأمین آب مورد نیاز برای مصارف خانگی و کشاورزی بوده است. در حال حاضر توسعه‌ی شهری مانند یزد، تقاضا برای آب را آنچنان بالا برده که تأمین آن دیگر از عهده‌ی قناتهای کهن بر نمی‌آید. بنابراین برای تأمین آب در یزد روشهایی مانند انتقال بین حوزه‌ای و چاه‌های عمیق تا حدود زیادی جایگزین

قناتها شده‌اند. از طرفی بهره‌برداری بی رویه از آبهای زیرزمینی باعث افت سطح سفره شده و حیات بسیاری از قناتها را با تهدیدی جدی روبرو کرده است. اما بر کسی پوشیده نیست که قناتها شیوه‌های استحصال پایدار آب زیرزمینی هستند و وجود آنها آشتی با طبیعت را تضمین می‌کند. ارزش فنی، فرهنگی و تاریخی این میراثهای کهن نیز قابل اغماض و انکار نیستند و باید روش‌هایی را جستجو کرد که کارکرد جدیدی به قناتها بخشیده و حفاظت از آنها را توجیه و تضمین نماید. یکی از این روشها، استفاده از قنات در گردشگری شهر یزد می‌باشد.  به عبارت بهتر گردشگری و درآمدهای حاصل از آن، حفاظت از قنوات را توجیه خواهد کرد. از طرفی ورود قنوات به عنوان یک جاذبه‌ی جدید به توسعه‌ی گردشگری یزد کمک خواهد کرد. یزد شهری است که بر پایه‌ی قناتها ادامه‌ی حیات می‌داده است و تکامل شهری و اجتماعی آن مدیون این تکنیک سنتی می‌باشد. بنابراین گردشگری در شهر یزد با گردشگری قنات در هم تنیده است.

### ۱-۳- دیدگاه‌ها و چارچوب‌ها

هر سرزمینی متناسب با شرایط جغرافیایی خود دارای شاخصه ها و ویژگی هایی است که می‌تواند به تنهایی تعریف و شناخت آن منطقه را بر عهده بگیرد . اگر خواسته باشیم این شاخصه ها را در شهر یزد بررسی و شناسایی کنیم بی درنگ نخستین گزینه ی ما قنات ها و دیگر سازه های تاریخی آبی این منطقه خواهند بود.  زیرا با توجه به اینکه آب منشاء بسیاری از تمدن های شناخته شده ی تاریخ است، به سهولت می‌توان دریافت که در منطقه‌ی یزد سازه های تاریخی آبی و به ویژه قنات امکان استمرار و تداوم زندگی اجتماعی را فراهم آورده است. بنابراین قنات را می‌توان در زمره‌ی کهن‌ترین دستاوردهای تکنیکی بشر به حساب آورد. شناساندن این جلوه‌ی تاریخی می‌تواند بر همه‌ی جنبه‌های تمدنی و تاریخی ما مقدم و ارجح باشد.  اینگونه است که قنات ها قادرند به عنوان  باستانی‌ترین دست آورد متفکرانه‌ی مردم ایران زمین، پهنه‌ی وسیعی از تاریخ، تمدن، دانایی و هوشیاری ساکنان یزد را در سده های گذشته آشکار سازند. در حال حاضر به دنبال فعالیت و برنامه های سازمان‌های بین المللی مانند یونسکو توجه عمومی نسبت به اهمیت آب در مناطق خشک جلب شده است و پیوسته بر تعداد گردشگرانی که می‌خواهند بدانند چگونه تمدنها در بیابان رشد می‌کرده اند در حال افزایش می باشد. بنابراین جا دارد از این فرصت برای توسعه ی گردشگری در شهر یزد سود جست و راز ماندگاری انسان ایرانی در سخت ترین شرایط طبیعی را معرفی نمود. وگرنه این فرصت نیز از کف ما خواهد رفت و این آب در آسیاب دیگر کشورهای خشک دارای قنات از قبیل عمان خواهد ریخت.

قنات و سایر سازه های آبی مرتبط، زیربنای مدنیت و ساختارهای اجتماعی و اقتصادی در شهر یزد بوده اند. در واقع این سازه ها نمونه ی بارزی از سازگاری انسان با شرایط محیطی و زندگی مسالمت آمیز انسان با طبیعت می باشد.
چنانچه گردشگران شهر یزد را با قنات و اهمیت تاریخی آن آشنا نسازیم، گردشگری فرهنگی به هدف غایی خود دست نخواهد یافت، هدفی که در ارتقای دانش عمومی متبلور می‌گردد. گردشگرانی که پا در این قلمرو می گذارند بدون شناخت این سازه ها از فهم منظر فرهنگی شهر عاجز خواهند بود.
از طرفی با ورود سازه های تاریخی آبی به بخش گردشگری بر درآمد و کارآیی اقتصادی آنها افزوده خواهد شد و پایداری آنها را در طول زمان تضمین خواهد کرد. برخی از قناتهای یزد اکنون کارکرد سنتی خود را از دست داده‌اند. گسترش شهری، زمینهای کشاورزی مربوط به قنات را بلعیده و دیگر کرتی برای آبیاری باقی نمانده است. به همین دلیل این گونه قناتها توجیه اقتصادی خود را از دست داده‌اند و در معرض بی توجهی و نابودی قرار گرفته‌اند. بنابراین ضروری است که کارکرد اقتصادی جدیدی برای این قناتها دست و پا کرد، که در این میان گردشگری می‌تواند نقش مهمی ایفاء نماید. به عبارت دیگر هدایت گردشگری به سمت قنوات و سایر سازه های تاریخی آبی یزد، باعث ایجاد کارکرد جدیدی برای این سازه های کهن شده و انگیزه‌ی اقتصادی برای حفظ و نگهداری از آنها را افزایش می دهد. بدین ترتیب از نابودی این میراث فرهنگی ارزشمند تا حد زیادی پیشگیری خواهد شد.
هدف این مطالعات این است که با مسأله‌ی نابودی قنوات کشور و شیوه‌های پیشگیری از آن واقع‌بینانه‌تر برخورد شود. انسان معمولاً در خصوص کنش‌های خود بر حسب رابطه‌ی ساده‌ی سود و زیان عمل می‌نماید. حفظ یک ارزش فرهنگی یا طبیعی چنانچه به سود جامعه‌ی هدف باشد بسیار آسان‌تر خواهد بود. بنابراین جامعه‌ی دارنده‌ی قنات خود را در برابر این معادله‌ی ساده می‌بیند: آیا نگهداری از قنات سودمند تر است یا نابودی و جایگزینی آنها با فناوری‌های جدیدتر؟ واقعیت این است که قنات در برابر سایر فناوری‌های مدرن استحصال آب لااقل در کوتاه مدت از سودآوری کمتری برخوردار می‌باشد. هزینه‌های ایجاد و سپس نگهداری قنات نسبت به چاه عمیق بسیار بیشتر است و اگر کاربرد قنات را صرفاً به آبیاری و کشاورزی محدود نماییم ممکن است در مسابقه‌ی سود و زیان، قنات مغلوب حریف همیشگی خود – چاه عمیق – شود. بنابراین ضرورت دارد بازدهی اقتصادی قنات را افزایش دهیم تا بهره‌برداران به خودی خود دریابند: سودی که از حفظ قنات عاید آنها خواهد شد بر سود حاصل از نابودی آن می‌چربد. در اینجا گردشگری با امکانات بالقوه‌ی خود گزینه‌ی مناسبی است که ما را در افزایش بازدهی اقتصادی قنات یاری می‌رساند.
در طی قرون پی در پی دانش وسیعی متشکل از مجموعه ی امور اکتشاف ، محاسبه ، حفاری، ساخت و تولید ابزار مرتبط، مرمت ، نگهداری و سازماندهی آب قنات به گونه ی شفاهی سینه به سینه مانند گنجی ارجمند صیانت شده و تا امروز تداوم یافته است .در این

میان سهم مقنیان یزدی بیشتر از سایر مناطق بوده و موقعیتی را پدید آورده تا هر کس با شنیدن واژه‌ی قنات، نام یزد را به یاد می‌آورد. دامنه‌ی این شهرت به آفاق دیگر نیز رسیده است، چنان که غالب پژوهندگان ، تاریخ دانان وگردشگران داخلی و خارجی برای دیدار از این جلوه‌ی تمدنی ایران، شهر یزد را بر می‌گزینند. جایی که علاوه بر کسب معلومات علمی و فنی از طریق مرکز بین المللی قنات و سازه های تاریخی آبی و دانشکده‌ی قنات، امکان مراوده با مقنیان و کارآزموده های قنات نیز برایشان فراهم باشد. اما تا کنون بارها اتفاق افتاده که محققین، دانشجویان، محصلین، گردشگران و مراجعین خواستار تماشای سازه های داخلی قنات بوده اند و متاسفانه امکان لازم فراهم نبوده است. در نتیجه بهره‌مندی از فضایی تحت عنوان «قنات ویژه‌ی گردشگری» ضروری و زیبنده ی تاریخ و فرهنگ این شهر است.

در یزد قناتهای زیادی وجود دارند که در مسیر آنها سایر سازه های مرتبط مانند آسیاب و پایاب و آب انبار نیز وجود دارند و در مجموع اکولوژی انسانی تمام عیاری را به نمایش می گذارند که بیشترین سازگاری را با محیط بیابان داشته است. بنابراین ضرورت دارد که از جنبه های گوناگون، قنات و سازه های مرتبط با آن به عنوان مهمترین جاذبه‌های گردشگری یزد مورد توجه قرار گیرند. این جنبه‌ها عبارتند از:

۱- جنبهٔ فناوری: قنات شاهکار مهندسی و علوم کاربردی است زیرا احداث یک قنات به دانش گسترده‌ای از مهندسی سازه، زمین‌شناسی، آب‌شناسی،آبیاری و ژئوتکنیک نیاز دارد.

۲- جنبهٔ مدیریتی: نظام تقسیم آب قنوات و همچنین نظام نگهداری قنوات از پیچیدگی شگفت‌آوری برخوردار است که بیانگر هوش سرشار مردم این سرزمین برای سازگاری با منابع موجود می‌باشد.

۳- جنبهٔ فرهنگ عامه: قنات از پیشینه‌ای به درازای تاریخ برخوردار است لذا این زمان، فرصتی کافی بوده است تا ذهن اسطوره ساز انسان را به تطور درآورد. در پیرامون قنات افسانه، مراسم و باورهای جالب فراوانی وجود دارد که جاذبه‌های انسانی قنات را شکل می‌دهند.

۴- جنبهٔ مناظر طبیعی[1]: پیشکار قنات با ریزش زیبای آب از دیواره‌ها و سقف گالری به همراه رسوبات کربنات کلسیم می‌تواند منظرهٔ اسرارآمیزی پدید آورد که این زیبایی با جریان آرام آب در طول گالری و حرکت آبزیانی چون ماهی قنات و خرچنگ به اوج می‌رسد.

### ۱-۴- پیشینه‌ی مطالعه

در مورد قنات از جنبه‌های مختلف پژوهش‌های فراوانی به چندین زبان انجام شده است. یکی از بهترین کارهایی که در این زمینه منتشر شده، مقاله‌ی خانم لمبتون است که تحت عنوان "منشاء، انتشار و کارکرد قنات" در مجموعه مقالات "قنات، کاریز و ختارا" در سال

[1] Natural landscape

۱۹۸۹ در لندن چاپ شده است (Lambton, 1989). نویسنده در این مقاله به کتاب "قناتها: فنی برای دستیابی به آب" ارجاع داده و دیدگاه هانری گوبلو در خصوص پیدایش قنات را پذیرفته است (Ibid: 5). در همین مجموعه مقالات، مقاله‌ی دیگری از پیتر بیمونت تحت عنوان "قنات وسیله‌ای برای تأمین آب از منابع آب زیرزمینی" چاپ شده که به خوبی ساز و کار فنی قنات و مهندسی بومی آن را توصیف نموده است (Beaumont, 1989). مقاله‌ی دیگری که در زمینه‌ی قنات شایان ذکر است تحت عنوان "نگرشی تازه بر قنات در ایران و چگونگی توزیع آن در مناطق مختلف جغرافیایی" است که به قلم حسنعلی غیور در فصلنامه‌ی تحقیقات جغرافیایی منتشر شده است. در این مقاله طبقه‌بندی متفاوتی از قنوات بر حسب پراکندگی جغرافیایی آنها ارائه شده است (غیور، ۱۳۷۰). ده‌ها مقاله نیز به قلم جواد صفی‌نژاد در مورد جنبه‌های گوناگون قنات و نظام‌های مدیریت آب آن به رشته‌ی تحریر در آمده است که از آن جمله می‌توان به مقاله‌ی "قنات ابراهیم آباد کهن‌ترین قنات ایران زمین" اشاره کرد. این مقاله قدمت تاریخی قنات ابراهیم آباد اراک را واکاوی کرده و همچنین به دانش بومی حفر و نگهداری آن می‌پردازد (صفی‌نژاد، ۱۳۷۵). معرفی قنات ابراهیم آباد در این مقاله، مقدمه‌ای شد تا سرانجام این قنات را مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی به عنوان نامزد ثبت در فهرست میراث جهانی یونسکو اعلام نماید.

یکی از معروف‌ترین منابع قنات، کتاب "قنات سازی و قنات داری" نوشته‌ی دکتر عبدالکریم بهنیا می‌باشد که به جنبه‌های هیدرولیکی و سپس مهندسی قنات پرداخته است (بهنیا، ۱۳۶۷). این کتاب می‌تواند منبع مناسبی برای آشنایی با ساز و کار فنی قنات به حساب آید. اما در خصوص پتانسیل‌های این فناوری در بخش گردشگری کنکاشی نکرده است. همچنین کتاب "قناتها: فنی برای دستیابی به آب" نوشته‌ی هانری گوبلو از این دست می‌باشد که به کوشش ابوالحسن سروقد مقدم و محمد حسین پاپلی یزدی به فارسی ترجمه شده است (گوبلو، ۱۳۷۱). این کتاب علاوه بر شرح مکانیسم فنی و هیدرولیکی قنات بحث جالبی را در خصوص پیدایش و گسترش جغرافیایی قنات در جهان می‌گشاید که در بسیاری از منابع دیگر مورد ارجاع قرار گرفته است. اهمیت این کتاب از این جهت می‌باشد که برای نخستین بار فرضیه‌ی ابداع یا پیدایش قنات را مطرح نموده که به فرضیه‌ی گوبلو معروف شده است. اما آنچه ما در جستجوی آن هستیم یعنی قنات و گردشگری مورد توجه نویسنده‌ی کتاب مذکور قرار نگرفته است.

در مورد نظامهای اجتماعی و مدیریت تقسیم آب قنات نیز منابع گوناگونی وجود دارد که می‌تواند به عنوان مبانی مطالعه مورد استفاده واقع گردد. در این باره جغرافیدان فقید آمریکایی مایکل بناین کارهای ارزشمندی ارائه نموده است. به عنوان مثال مقاله‌ی "از قنات تا کرت: عملیات و اصطلاحات آبیاری سنتی در فلات مرکزی ایران" که به فارسی برگردانده شده می‌تواند تصویر روشنی از نظامهای سنتی مدیریت آب قنات در فلات مرکزی ایران ارائه نماید (بناین، ۱۳۸۳).

به جز منابعی که در خصوص قنات به شکل عام در دسترس می‌باشند، تک نگاری‌هایی نیز به کوشش پژوهشگران ایرانی یا خارجی انجام پذیرفته که می‌تواند آگاهی ما را نسبت به اصل موضوع افزایش دهد. به عنوان مثال کتابهای "بررسی قناتهای بم از دیدگاه فنی و مهندسی" (سمسار یزدی، لباف خانیکی، دهقان منشادی، ۱۳۸۴)، "قناتهای تفت" (پاپلی یزدی، لباف خانیکی، ۱۳۸۳) و "قنات قصبه‌ی گناباد یک اسطوره" (پاپلی یزدی و دیگران، ۱۳۷۹) از این دست می‌باشند. این کتابها تفاوتهای فنی و فرهنگی در خصوص قناتهای مختلف را به نمایش می‌گذارند که به نقش اجتناب ناپذیر شرایط جغرافیایی و محیطی بر می‌گردد. با توجه به اینکه در گردشگری، محیط و جغرافیا اهمیت کلیدی دارد، این منابع می‌توانند مورد استفاده قرار گرفته و قناتها را در بسترهای گوناگون جغرافیایی و فرهنگی مورد مقایسه و بازبینی قرار دهند.

قبل از بررسی قنات در زمینه‌ی گردشگری لازم است که این فناوری کهن را از ابعاد مختلف بشناسیم تا ظرفیتهای گوناگون آن بر ما آشکار گردد. یکی از ظرفیتهای قنات میراث ناملوس آن می‌باشد که کمتر مورد توجه قرار گرفته است. میراث ناملموس قنات را می‌تواند در فنون، مهندسی و دانش بومی قنات جستجو کرد. همچنین نظامهای پیچیده‌ی مدیریت آب قنات و آداب و رسوم و فولکلور مربوط به قنات را می‌تواند در زمره‌ی میراث ناملموس آن دانست که خوشبختانه در تعدادی کتاب و مقاله مورد گردآوری و کنکاش قرار گرفته‌اند. به عنوان مثال کتاب ارزشمند "نظامهای آبیاری سنتی در ایران" اثر استاد صفی‌نژاد اطلاعات جالبی در خصوص مدیریت آب قنات، نظامهای اجتماعی و فرهنگی و حتی فولکلور در اختیار می‌گذارد (صفی‌نژاد، ۱۳۶۸). برخی از اطلاعات ارائه شده در این کتاب می‌تواند الهام بخش ابتکارات جالبی در زمینه‌ی گردشگری قنات باشد. به عنوان نمونه مراسم ازدواج با قنات در این کتاب را می‌توان دستمایه‌ی نمایش‌های سنتی در سایت گردشگری نمود که جذابیت فراوانی برای گردشگران دارد. همچنین کتاب " نظامهای تقسیم آب در ایران" عموماً به شیوه‌های سنتی تقسیم و توزیع آب قنات می‌پردازد (لباف خانیکی، ۱۳۸۵). تقسیم آب قنات، دانش و فناوری تقسیم آب، نظام‌های اجتماعی، تعاون، عدالت و ... در زمره‌ی میراث ناملموس قنات هستند که به عنوان قابلیتها و ظرفیت‌های مؤثر در گردشگری قنات قابل تأمل و برنامه‌ریزی می‌باشند.

در جستجوهای صورت گرفته در میان منابع فارسی، کتاب " گردشگری منابع آبی" نوشته‌ی منوچهر جهانیان و زهرا نادعلی پور نیز یافت شد که به معرفی فهرست‌وار جاذبه‌های گردشگری منابع آب در ایران پرداخته است. در واقع این کتاب فهرستی از رودخانه ها، دریاچه ها و چشمه های جالب در نقاط مختلف ایران می‌باشد، ولی متأسفانه هیچ اشاره‌ای به قناتها نکرده است (جهانیان، نادعلی‌پور، ۱۳۸۹). البته در مورد گردشگری آب، منابع انگلیسی غنای بیشتری دارند که از آن میان می‌توان به دو کتاب مطرح "آب و گردشگری"

و "گردشگری مبتنی بر آب" اشاره کرد. کتاب "آب و گردشگری" با رویکردی بین رشته‌ای به ظرفیتهای منابع آب برای پایه‌ریزی گردشگری مسئولانه می‌پردازد و همچنین مدیریت پایدار این گونه گردشگری از مباحث اصلی این کتاب می‌باشد. در واقع بهره‌برداری گردشگری از منابع آب بدون اتلاف یا آلودگی آب و اکوسیستم‌های آبی از مفاهیم محوری کتاب مزبور است (Gössling, Scott, 2015). کتاب "گردشگری مبتنی بر آب" نیز بیشتر به مدیریت گردشگری در مناطق ساحلی و مدیریت ورزش‌های آبی، ماهیگیری و غواصی در زمینه‌ی توسعه‌ی پایدار و همچنین پیامدها و دستاوردهای اقتصادی آن می‌پردازد (Jennings, 2006).

در این مطالعه از تمامی این منابع بهره‌برداری شده است. به گونه‌ای که بتوان ظرفیت‌های متنوع قنات برای پیکربندی نوعی گردشگری خاص را معرفی و تحلیل نمود.

**۱-۵- تعاریف**

در این مطالعه دو مفهوم اساسی وجود دارد که در واقع ارتباط آنها مورد بررسی قرار گرفته است: قنات و گردشگری. قنات عبارت است کانالی تقریباً افقی با شیب بسیار اندک که از سطح زمین تا منطقه‌ی آبدار در زیر زمین حفاری می‌شود و بر اساس نیروی ثقل، آبهای تراویده در آن راهرو را به سوی سطح زمین هدایت می‌کند. اما تعریف گردشگری به آسانی تعریف قنات نیست و تا کنون تعریف‌های گوناگونی از گردشگری ارایه شده که در برخی موارد نافی و متناقض نیز می‌باشند. مثلاً برخی گردشگری را فقط فعالیتی می‌دانند که دور از موطن و در مدت زمان معینی انجام می‌گیرد و مستلزم سفر به جای دیگری است (تیرگ، ۱۳۷۸: ۱۰). برخی دیگر گردشگری را گذران اختیاری مدتی از اوقات فراغت در مکانی غیر از محل سکونت دائمی می‌دانند که به قصد بهره برداری از لذت های آن صورت می‌پذیرد (صدر موسوی، ۱۳۸۶: ۱۳۰). در نهایت به نظر می‌رسد پذیرفتن تعریف سازمان ملل از گردشگری کمک می کند تا از سرگردانی بیشتر در میان تعریف‌های متعدد رها شویم. بر اساس تعریف این سازمان گردشگری عبارت است از فعالیت کسی که به منظور تفریح، بازدید از نقاط دیدنی، معالجه، تجارت، ورزش یا زیارت به جایی غیر از مکانی که در آن اقامت دارد سفر می کند، مشروط بر این که حداقل مدت اقامت او از ۲۴ ساعت کمتر و از شش ماه بیشتر نباشد (مرادی، ۱۳۸۵: ۵).

به جز دو مفهوم اساسی ذکر شده، مفاهیم دیگری نیز در این مطالعه به کار رفته‌اند که تعریف آن‌ها به درک نتایج به دست آمده یاری می‌رساند. یکی از این مفاهیم، گردشگری پایدار می‌باشد که در پیکربندی آن در شهر یزد می‌توان از ظرفیت‌های فناوری سنتی قنات سود برد. مؤلفه‌ی اصلی گردشگری پایدار عبارت است از برقراری تعامل و تعادل نظام‌مند میان ظرفیت‌های جامعه محلی و انتقال و ارتقای اقتصاد محلی در جهت تأمین آینده‌ای مطمئن‌تر به گونه‌ای که  برای محیط زیست نیز سودمند باشد (موسایی، هاشمی، ابراهیمی،

۱۳۹۱: ۴۱). توسعه پایدار گردشگری، فرآیندی است که با بهبود کیفیت زندگی میزبانان، تأمین تقاضای بازدیدکنندگان و حفاظت منابع محیط طبیعی و انسانی در ارتباط است. برخی نویسندگان، گردشگری پایدار را به عنوان رویکردی که مستلزم عملکردی برای حیات و کیفیت بلندمدت هم منابع طبیعی و هم انسانی است، تعریف می کنند (قدمی، علیقلی زاده فیروزجایی، ۱۳۹۱: ۸۲). مفهوم دیگر، منظر فرهنگی قنات می‌باشد که در گردشگری بسیار اهمیت دارد. بخش مهمی از آنچه در گردشگری قنات مطرح می‌باشد مربوط به تغییراتی است که قنات در چشم‌انداز ایجاد کرده است. بر اساس تعریف کمیته‌ی میراث جهانی یونسکو، منظر فرهنگی عبارت است از ویژگی‌های فرهنگی که نمایانگر تعامل میان انسان و طبیعت باشد (UNESCO, 2012: 14). بنابراین قنات و سازه‌های وابسته‌اش را می‌توان نمود آشکاری از تعامل نظام‌مند و دوسویه میان انسان و طبیعت دانست و مجموعه‌ی این تعاملات را منظر فرهنگی قنات نامید. مفهوم دیگری که در این مطالعه به کار رفته است، مسیر گردشگری قنات می‌باشد. مسیر گردشگری بخشی از قنات می‌باشد که نمونه‌ی گویایی از کلیت قنات محسوب شده و بیشترین پدیده‌ها وجاذبه‌های مربوط به قنات را در بر داشته باشد. از طرفی مسیر گردشگری قنات به لحاظ زمین‌شناسی، وضعیت ساختمانی راهرو، عمق و راه‌های دسترسی نسبت به دیگر بخش‌های قنات بهینه می‌باشد. در همین زمینه، واژه‌ی قناتل[2] نیز قابل ذکر است که در این کتاب ابداع شده و ترکیبی از دو واژه‌ی قنات و هتل می‌باشد. قناتل را می‌توان به هتل‌های کوچکی اطلاق کرد که با رعایت حفظ اصالت قنات در راهروهای زیرزمینی آن احداث می‌شود. برای ساخت قناتل تغییرات و اصلاحاتی در ساختار اصلی قنات اجتناب‌ناپذیر است که البته نباید منجر به تبدیل ماهیت قنات گردد.

---

[2] Qanatel



فصل دوم:

# مکان‌پژوهی

### ۲-۱- موقعیت جغرافیایی یزد

شهر یزد در فلات مرکزی ایران و در دشت یزد – اردکان واقع شده است. مخوف‌ترین کویرهای جهان در درون لگن بزرگ و بسته‌ی این فلات قرار دارد و یزد نقطه‌ی مرکزی آن محسوب می‌شود (دهقان منشادی، ۱۳۸۸: ۱۳). استان یزد با وسعتی بالغ بر ۷۴۶۴۵ کیلومتر مربع در ۲۹ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۲۳ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی واقع شده است . از نظر وسعت هشتمین رتبه را در بین استان‌های کشور به خود اختصاص داده و بعد از استان‌های سیستان و بلوچستان ، کرمان، خراسان جنوبی، فارس، خراسان رضوی، اصفهان و سمنان، وسیع‌ترین استان کشور به شمار می‌آید. از نظر موقعیت جغرافیایی در مرکز ایران واقع شده و به استان‌های سمنان ، خراسان جنوبی ، کرمان ، فارس و اصفهان محدود است. استان یزد از نظر پستی و بلندی دارای تنوع فراوان است، به طوری‌که ارتفاع آن از سطح دریای آزاد در نقاط مختلف متفاوت و از حدود ۶۶۰ متر در کویر ریگ زرین تا حدود ۴۰۵۵ متر در شیرکوه متغیر است. بر اساس تقسیمات سیاسی اداری کشور در سال ۱۳۹۰، استان یزد متشکل از ۱۰ شهرستان ، ۲۱ شهر ، ۱۹ بخش و ۴۳ دهستان است. مراکز شهرستان‌های استان یزد شامل شهرهای ابرکوه، اردکان، اشکذر، بافق، بهاباد، تفت، خاتم، مهریز، میبد و یزد می باشد. جمعیت استان یزد در سال ۱۳۹۱ بالغ بر یک میلیون نفر اعلام شده است (شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، ۱۳۹۳).

### ۲-۲- زمین‌شناسی

از آنجایی که مطالعه‌ی زمین شناسی همه مناطق کشور بدون دسته بندی و انجام تقسیمات مشخص بسیار دشوار بوده است لذا در سال ۱۳۵۵ کشور به ۱۷ واحد زمین ساختی مشخص تقسیم شده و این تقسیم بندی تا امروز مورد استفاده می‌باشد و بر اساس آن، کار مطالعات زمین شناسی مناطق بسیار آسان گردیده است. حوزه آبریز یزد- اردکان که جزئی از این حوزه بزرگ می‌باشد در تقسیم بندی های زمین شناسی جزء واحد ایران مرکزی قراردارد. بخش ایران مرکزی را می‌توان بزرگترین بخش از مجموع ۱۷ بخش زمین ساختی دانست که بصورت مثلثی بزرگ است. قاعده این مثلث در شمال ایران (جنوب البرز) و راس آن نزدیک ایرانشهر در استان سیستان و بلوچستان می‌باشد. ایران مرکزی پیچیدگی های فراوان زمین ساختی دارد و در این واحد انواع فعالیتهای زمین شناسی را می‌توان مطالعه نمود. وجود سنگهای آذرین و رسوبی و دگرگونی و گسل های بزرگ و مهم از مشخصه های برجسته‌ی واحد ایران مرکزی هستند. آتشفشان‌های غیرفعال و نیمه فعال این منطقه عموماً یادگارهای دوران سوم زمین شناسی هستند که قسمت مهّمی از مطالعات زمین شناسی ایران مرکزی را به خود اختصاص می‌دهند (شرکت آب و فاضلاب استان یزد، ۱۳۸۸: ۱۳). در دشت یزد

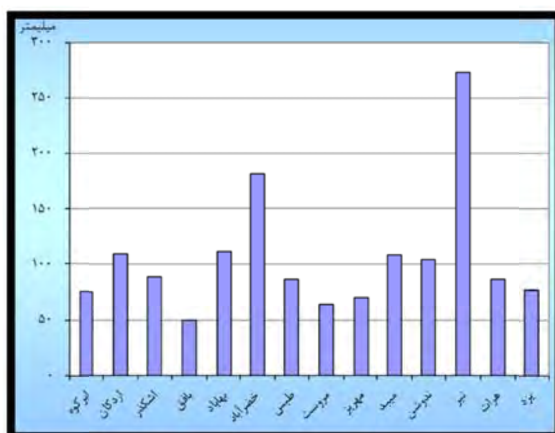
اردکان آهک‌های کرتاسه بخش بزرگ ناودیسی با راستای محوری شمال غربی – جنوب شرقی را تشکیل می‌دهد. یال جنوبی این ناودیس چنین می نماید که از تحرک کمتری برخوردار بوده است زیرا همه واحدهای سنگی تشکیل دهنده‌ی آن دست نخورده بوده و از روند ویژه‌ای پیروی می نماید. در این بخش سنگ های آهکی وابسته به سازند غیررسمی تفت( Kt ) با نهشته های تخریبی در پایه خود (KS) با ناپیوستگی همساز به گونه پیشرونده روی سنگهای نفوذی وابسته به گرانیت شیرکوه حضوری همیشگی دارد، درحالی‌که یال شمالی آن سنگ های کرتاسه و پالئوزونیک را درخود جای داده است. یال شمالی دارای تحرک بیشتری است و همه واحدهای سنگی جای گرفته در آن، در بیشتر جاها ، گسلیده و جابجا شده هستند. تأثیر این جنبش ها را می توان در دولومیتی شدن آهک های تفت و کانی سازی های همسوی موجود در روند یال شمالی ناودیس مهریز ثانی آباد خلاصه کرد. سنگ های تخریبی (KS) با رنگ قرمز تا ارغوانی که همه آن ها از میکروکنگلومرا سنگ ماسه دانه درشت با عناصر ماسه سنگی، گهگاه آهکی و گرانیتی از تیپ گرانیت شیرکوه درست شده اند به گونه ای پیشرونده روی گرانیت شیرکوه و در پایه آهک‌های (Kt) حضوری همیشگی دارند. این واحد کنگلومرائی متراکم است و عناصر آن در ابعاد گوناگون در زمینه ای ماسه ای و سیمانی آهکی در کنار یکدیگر آرایش یافته اند. روی سنگهای آهکی (Kt) تفت را یک سری آهک مارنی، شیل آهکی (Kdz) که برخی از آنها را آهک زیست تخریبی همراهی می کند پوشانده است. واحد (kt-d) دربرگیرنده واحد کربناتی دولومیتی است که یال شمالی ناودیس بزرگ ثانی آباد – مهریز و در راستای شمال باختری – جنوب خاوری ارتفاعات مشرف به دشت تفت را تشکیل می دهد . این واحد در ناحیه منشاد با مرزی گسلیده با آهک تفت روی سنگهای نفوذی شیرکوه دیده می‌شود (مهندسین مشاور آب‌آوران دشت کویر، ۱۳۹۳: ۷).

### ۲-۳- وضعیت اقلیمی

متوسط بارندگی سالیانه‌ی استان یزد حدود ۱۰۳/۷ میلیمتر بوده که در مقایسه با متوسط بارندگی ۲۵۰ میلیمتر کشور ۴۰٪ می‌باشد و میزان نزولات جوی استان یزد سالیانه نزدیک به ۷/۸ میلیارد متر مکعب و حدود ۲ درصد حجم نزولات جوی کشور است (شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، ۱۳۹۳). نوسان بارندگی در استان یزد نسبت به مناطق مرطوب و معتدل بسیار زیاد می‌باشد .توزیع فصلی بارش از آن جهت که می‌تواند در تأمین مستقیم یا غیرمستقیم آب مورد نیاز در زمان ضروری نقش داشته و بر روی پایداری اکوسیستم های گیاهی و جانوری ایفای نقش نماید دارای اهمیت ویژه‌ای است .کاهش فصلی بارش در صورت تداوم چندین ساله از طریق تضعیف و نابودی پوشش گیاهی و کاهش ذخایر آبهای زیر زمینی و سطحی علاوه بر تأثیر مستقیم، زمینه ساز سایر عوامل انسانی موثر در روند بیابانزایی مانند فشار بر منابع آب با برداشت بیش از اندازه از سفره‌های زیرزمینی و افت

سطح آب زیرزمینی نیز است. فصل زمستان با داشتن ۴۸ درصد از بارش سالانه، به عنـوان پر باران‌ترین فصل با میانگین ۲۹/۹۳ میلیمتر، به شمار میرود. بهار با اختصاص ۴۰ درصد از بارش سالانه و میانگین ۲۵/۱۱ به عنوان دومین فصل پر باران منطقه محسوب می‌شود. فصل پاییز با دریافت ۱۰ درصد از بارش سالانه منطقه و با میانگین ۵/۱۱ میلیمتر در طـول دوره به همراه تابستان با دریافت ۲ درصد از بارش و میانگین ۰/۵۶ دو فصل خشـک منطقـه بـه شمار می روند. از این جهت می‌توان منطقـه را بـه طـور کلـی دارای دو فصـل نیمـه خشـک (زمستان و بهار) و دو فصـل خشـک (تابسـتان و پـاییز) دانسـت (نگـارش، فـلاح فیروزآبـاد، خسروی، ۱۳۹۰: ۷۷).

متوسط های سالانه تبخیر ۳۱۹۳ میلیمتر، درجه حرارت ۱۷ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۳۳ درصد است. نوسانات درجه حرارت در زمستان و تابستان و حتی در شب و روز بسیار زیاد می‌باشد درجه حرارت بیشینه و کمینه بین ۴۸ تا ۲۰- درجه سانتیگراد متغیر می باشد . وزش باد در استان نیز بعلت لخت بودن دشتها و کوهستانها شدید و طوفانهای شن با سرعت زیاد در حال تشکیل و جابجایی تپه های ماسه‌ای است. واقع شدن استان در کمربند بیابانی نیمکره شمالی ، تحلیل سیستمهای باران زای وارده به استان به علت دوری از منابع رطوبتی ، تابش خورشیدی زیاد و موقعیت توپوگرافی همگی موجب شده تا شرایط اقلیمی استان بصورت خشک و خشن درآید (شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، ۱۳۹۳). مهمترین جریان‌های هوایی استان یزد، بادهای غربی و شمال غربی است که هم از اقیانوس اطلس و هم از دریای مدیترانه برمی‌خیزد و حدود ۷۰ درصد از بارندگی‌های استان از این بادهاست. سپس جریانهای سرد سیبری که در نواحی شمال شرقی کشور موجب بارش برف می‌گردد، در یزد موجب سردی شدید هواست. به علاوه جریان‌های جنوب غربی که از نواحی شمال آفریقا و عربستان می‌آید، گاهی در نواحی مرکزی به ویژه در استان یزد موجب بارندگی‌هایی می‌گردد. بالاخره جریان هوایی موسمی باعث می‌شود گاهی در فصل تابستان در یزد بارندگی‌هایی به صورت رگبار اتفاق بیفتد (پویا، ۱۳۷۹: ۹۶).




**شکل ۱– بارندگی سالانه‌ی شهرهای استان یزد در سال ۱۳۹۱ (سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۹۲: ۷۳)**

**۲-۴- هیدرولوژی و منابع آب**

ایران شامل شش حوضه‌ی آبریز درجه یک می‌باشد که این شش حوضه خود به ۳۰ حوضه‌ی آبریز درجه دو تقسیم می‌گردند. حوضه آبریز مرکزی یکی از حوضه های آبریز درجه یک می باشد که خود به ۹ حوضه آبریز درجه دو تقسیم می‌گردد. زیر حوضه های کویر ابرکوه-سیرجان ، کویر لوت ، کویر سیاهکوه و کویر درانجیر جزئی از حوضه آبریز مرکزی می باشند که بخشی از آنها در استان یزد قرار می‌گیرد و شامل ۱۹ محدوده مطالعاتی می‌باشند. از ۱۹ محدوده مطالعاتی ۱۴ محدوده ممنوعه و ۵ محدوده باقیمانده که آزاد می‌باشد همگی کویری هستند.

در استان یزد به علت کمی بارندگی، بالا بودن درجه حرارت و تبخیر، جریان سطحی دایمی منحصر به رودخانه‌های اعظم و بوانات در منطقه هرات و مروست می‌باشد. متوسط حجم سالیانه رودخانه اعظم در محل ایستگاه بندپایین و رودخانه بوانات در محل‌های آبگیر بند مروست و خروجی مروست به ترتیب ۱۹/۲۵ و ۱۵/۷۹ میلیون مترمکعب بوده که نقش مهمی در تغذیه منابع آبی دشتهای هرات و مروست ایفا می نماید. از جریان پایه رودخانه‌های بوانات و اعظم به ترتیب ۲/۵ و ۸ میلیون متر مکعب در سال در نهرهای سنتی و در بخش کشاورزی استفاده شده و از جریان‌های سیلابی رودخانه‌های مذکور در تغذیه مصنوعی دشتهای مروست و هرات که به همین منظور بندهای تغذیه مصنوعی نیز احداث گردیده استفاده می‌شود. قابل ذکر است رودخانه شور بهاباد در محل جعفرآباد دارای جریان دائمی با دبی پایه حدود ۳۰ لیتر در ثانیه بوده که درواقع زهکش اراضی کشاورزی جلگه بهاباد محسوب می‌گردد. از مسیل‌های مهم که عموماً دارای جریانهای فصلی و سیلابی است می‌توان مسیل‌های فخرآباد، منشاد، تفت، گاشار، بهاباد، دوکالی خرانق، کرخنگان و نیر را نام برد که بسته به وضعیت بارندگی ممکن است در بعضی از آنها برای چند ماه در سال آب جاری باشد. متوسط جریانات سطحی قابل استفاده حدود ۳۰ میلیون مترمکعب در سال یعنی چیزی در حدود ۰/۰۳ درصد کل جریانات سطحی کشور است.

به علت محدودیت منابع آب سطحی، تقریباً تمامی آب مورد مصرف در بخشهای شرب و بهداشت، کشاورزی و صنعت از منابع آب زیرزمینی تامین می‌گردد. آب زیرزمینی یزد از منابع آبرفتی است که به جز چند چشمه‌ی انگشت شمار که در سازند سخت ظاهر می گردند، بقیه عمدتاً دارای منشاء آبرفتی هستند که در اثر نفوذ جریانهای سطحی در ترازهای بالاتر و بوسیله گسل و شکستگی، آب آنها تأمین می‌شود. مثلاً چشمه های فصلی غربالبیز و تامهر دارای چنین وضعی می باشند. آبهای نافذ ناشی از نزولات جوی در سازندهای سخت عمدتاً از طریق معابر زیرزمینی و گسلها و همچنین در سطح تماس کوه و دشت به آبرفت منتقل می گردد که البته شناسایی مسیرهای فرار آب از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. با اعمال این روش علاوه بر کمک در تامین آب شرب شهرهای کوهپایه ای که معمولا با

مشکل تامین آب روبرو می باشند می توان آب با کیفیت مناسب و بدور از آلودگیهای احتمالی ناشی از ورود فاضلاب به آبخوان را مورد استفاده قرار داد. در مجموع از ۶۶۷۰ منبع آبی یزد شامل چاه و چشمه و قنات، ۱۳۷۸/۸ میلیون مترمکعب آب زیرزمینی در سال آبی ۹۲ - ۹۱ استحصال گردیده است. از این میزان، ۹۴/۴۴ درصد به مصرف کشاورزی ، ۳/۵۸ درصد به مصرف شرب و بهداشت و ۱/۹۸ درصد به مصرف صنعت می رسد.
بهره برداری از آب زیرزمینی از قدیم الایام نخست بوسیله چشمه و سپس چشمه و قنات در استان یزد رایج بوده است. در دشتهای مختلف شبکه های وسیعی از قنوات وجود داشته که آب مورد مصرف کشاورزی، شرب و بهداشت را تامین می‌کرده است. استفاده از قنات مناسب ترین روش حفظ تعادل هیدرولوژیکی سفره های آب زیرزمینی بوده است. با رواج حفر چاه در شهر یزد و متعاقب آن در سایر مناطق و در نتیجه برداشت بیش از حد تغذیه آبخوان، این تعادل بهم خورده و افت سطح آب زیرزمینی مشاهده شده است. به طوری‌که امروزه بیلان آبی در اکثر دشتهای استان منفی و در برخی مناطق هم بحرانی است. افت سالانه سطح آب در آبخوان‌های استان بین ۱/۶- تا ۰/۱ متر در دشتهای مختلف می باشد. به طور کلی کسری بیلان آب زیرزمینی بالغ بر ۳۹۱/۱۳- میلیون مترمکعب در سال آبی ۹۲-۹۱ بوده است. درحالی‌که متوسط کسری بیلان دراز مدت آن ۳۰۸/۰۱- میلیون مترمکعب می‌باشد. بدیهی است که شرایط موجود زنگ خطری برای وضعیت سفره‌های آبی استان در آینده نه چندان دور می‌باشد. از عواقب ناگوار افت سطح آب زیرزمینی علاوه بر خشکیدن قنوات و کاهش آبدهی تعدادی از چاه‌ها، تغییر کیفیت و افزایش املاح هم بوده است.
کیفیت شیمیایی منابع آب زیرزمینی با توجه به موقعیت منبع آبی متغیر است. به طوری‌که تغییرات هدایت الکتریکی از ۲۹۲ میکرومهوس بر سانتیمتر مربوط به چشمه قنوات دامنه ارتفاعات آهکی از جمله شیرکوه تا ۵۵۲۰۰ میکرومهوس بر سانتیمتر در دشتهای حاشیه کویرها می باشد. به علت محدودیت منابع آب در این استان از آبهای با کیفیت پایین که عموماً در حواشی کویرهای مختلف موجود هستند جهت کشت‌های مقاوم از قبیل پسته، روناس و همچنین به منظور کویرزدایی و تثبیت شنهای روان برای کشت گیاهان کویری همانند تاغ، آتریپلکس و گز استفاده می‌شود (شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، ۱۳۹۳).

### ۲-۵- وجه تسمیه و تاریخچه‌ی یزد

یزد را در دوره‌های تاریخی گوناگون با نامهای متفاوتی می‌خوانده‌اند. قبل از اسلام به آن یزته، یزشن، کثه و کاسویا و بعد از اسلام به آن زندان اسکندر، دارالعباده و یزد می‌گفته‌اند (مسرت، ۱۳۸۶: ۱۸). به اعتقاد برخی از مورخین در دوره‌ی ساسانیان به فرمان یزدگرد اول (۴۲۱-۳۳۹ م) در این محل شهری به نام «یزدان گرد» بنا گردید و نام یزد از همین عنوان گرفته شده است. مورخین یونانی این شهر کهن و باستانی را «ایساتیس» خوانده‌اند که

احتمالاً بعد از ویرانی شهر کهن «کثه» پدید آمده است. پس از ظهور اسلام و گرویدن مردم ایران به دین اسلام، به یزد لقب «دارالعباده» داده شده است (دهقان، ۱۳۸۹: ۱۵). منطقه‌ی یزد به گمان قوی در دوره‌ی هخامنشیان دارای راه‌های معتبر و مؤسسات راهداری و مراکز پستی و چاپاری بوده است. بنابراین یزد عمدتاً داری اهمیت بازرگانی گذری بوده است. تاریخ نویسان قدیم یزد به اتفاق، مطالبی درباره‌ی حضور و دخالت شاهان ساسانی به ویژه قباد و انوشیروان و یزدگرد در منطقه‌ی یزد نوشته‌اند و آبادانی مناطقی از یزد را به آنها نسبت داده‌اند. همچنین در بررسی‌های تاریخی، سکه‌هایی معرفی شده است که در دوره‌ی پوراندخت ساسانی در شهر قدیم میبد ضرب می‌شده است. منطقه‌ی یزد به دلیل موقعیتی که در کنار یکی از شاهراه‌های اصلی شرقی غربی ایران داشته، در نخستین سده‌ی اسلامی به تصرف مسلمانان درآمد. از آن پس تاریخ دوره‌ی اسلامی یزد آغاز شد (میرحسینی، ۱۳۷۵: ۵۶). از نیمه دوم قرن اول هجری، قبایل متعدد عرب جهت اسکان رهسپار ایران شدند و گروهی از آنها در یزد سکونت گزیدند. اعرابی که وارد یزد شدند عمدتاً از قبایل بنی تمیم و بنی عامر بودند که در محله‌ی خاصی که بعدها به محله‌ی عربها معروف شد مستقر شدند. در قرن چهارم هجری که آل بویه بر قسمتهای غرب و جنوب ایران و عراق تسلط یافتند، جمعی از علویان هم به یزد آمدند و محله‌ی معروف به کوی حسینیان را به خود اختصاص دادند. معروف‌ترین آنها امامزاده سید جعفر است که از سادات عریضی بود و در سال ۴۲۴ هجری قمری در یزد وفات یافت. طغرل سلجوقی در سال ۴۴۳ هجری اصفهان را از ظهیر الدین ابومنصور فرامرز کاکویی گرفت و در عوض یزد و ابرقو را به او داد. حکام آل کاکویه در یزد منشأ اثر و خیر و برکت شدند و در توسعه‌ی شهر و رفاه عامه کوشیدند. مساجد و مدارس و قنات‌های زیادی برای آبادانی بیشتر شهر ایجاد کردند. آخرین حکمران آل کاکویه، امیر فرامرز در حوالی ابرند آباد دهی ایجاد کرد که به گردفرامرز موسوم گشت. چون امیر فرامرز پسر نداشت، پس از مرگش حکومت یزد به دو دختر وی واگذار گردید و فردی به نام رکن الدین سام بن وردان روز به اتابکی آنها گماشته شد. به این ترتیب، حکومت یزد از آل کاکویه به اتابکان یزد انتقال یافت. اتابکان از ضعف دولت سلجوقی استفاده کردند و بر اقتدار خود در منطقه افزودند. آنها نیز در یزد منشاء آبادانی و عمران بودند و بناهای زیادی از آنها به یادگار مانده است. در دوره یکی از همین حکام اتابک به نام سلطان قطب الدین، مغولان به ایران حمله کردند. سلطان قطب الدین، سلطه‌ی مغولان را پذیرفت و یزد را از تاراج مغول نجات داد. با مرگ قطب الدین در سال ۶۲۶ هجری، پسرش محمد بر تخت نشست و او نیز تا سال ۶۳۹ هجری حکومت کرد (همان: ۵۹). پس از حمله‌ی مغول‌ها یکی از ویژگی‌های قرن هشتم هجری، حفر قنات‌های فراوانی است که آب را از فاصله‌های دور به شهر یزد می‌رساند و موجب رونق باغ‌ها و مزارع می‌شد (همان: ۷۰). پس از اتابکان، آل مظفر زمام امور را در یزد به دست گرفتند و شاه یحیی برای مدتی حاکم یزد شد. تا اینکه در سال ۷۹۵ هجری امیر تیمور طومار دولت آل مظفر را در نوردید و یزد را به یکی از عمال خود سپرد (همان: ۷۲). با

ظهور ترکمن‌های قراقویونلو و آق‌قویونلو، یزد از کف تیموریان بیرون رفت و امرای ترکمن یکی پس از دیگری بر یزد حکومت کردند. اما در زمان آنها یزد رو به زوال و انحطاط گذاشت. در زمان ظهور شاه اسماعیل صفوی یزد در تصرف مراد بیک بایندری بود. شاه اسماعیل، یزد را از چنگ مراد بیک در آورد ولی تعصب مذهبی خودش آسیب بزرگی به جامعه‌ی یزد وارد آورد. از جمله اینکه بسیاری از بزرگان یزد از قبیل قاضی میرحسین میبدی را به اتهام سنی بودن کشت (همان: ۷۵). در پایان عمر سلسله‌ی صفوی، افغان‌ها به ایران یورش آوردند. ولی یزدی‌ها به رهبری میرزا عنایت سلطان در برابر افغان‌ها پایداری کردند و محمود افغان در تصرف یزد ناکام ماند و در عوض به سراغ اصفهان رفت و آنجا را گرفت. تا اینکه جانشین محمود، اشرف افغان پس از چهار سال جنگیدن با یزدی‌ها سر انجام با نیرنگ توانست پیروز شود و میرزا عنایت و خانواده‌اش را قتل عام کرد. در دوران قاجار، محمد تقی خان و سپس فرزندانش حاکم یزد بودند و اقدامات ارزنده‌ای در شهر داشتند. باغ دولت آباد، باغ ناصریه، مدرسه خان، میدان خان، بازار خان، بازار قیصریه و ... همگی از آثار این خاندان می‌باشند (همان: ۷۷).

### ۲-۶- جمعیت شناسی

بر اساس گزارش مرکز آمار ایران، جمعیت استان یزد در سال ۱۳۹۰ بالغ بر ۱۰۷۴۴۲۸ بوده است (سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۹۲: ۹۵) که از این میزان ۵۵۳۵۶۴ نفر مرد و ۵۲۰۸۶۴ نفر زن بوده‌اند. در سال‌های اخیر متوسط رشد جمعیت در حدود ۱/۶ درصد بوده است (همان: ۱۰۶). جمعیت شهر یزد به تنهایی بالغ بر ۵۸۲۶۸۲ نفر می‌باشد (همان: ۱۰۹). یکی از ویژگی‌های شهر یزد، حضور جمعیت زرتشتی می‌باشد که نقش مهمی در بافت فرهنگی شهر ایفاء می‌کنند. در سال ۱۳۸۵ جمعیت زرتشتیان یزد بالغ بر ۴۰۰۵ نفر بوده است در حالیکه در سال ۱۳۹۰ تعداد آنها به ۳۴۳۲ نفر کاهش یافته است (همان: ۱۱۶).

**جدول ۱- جمعیت و متوسط رشد سالانه (سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۹۲: ۱۰۹)**

| شرح | جمعیت | متوسط رشد سالانه (درصد) |
| --- | --- | --- |
| آبان ۱۳۳۵............. | ۲۳۸۶۸۰ | |
| آبان ۱۳۴۵............. | ۲۸۱۱۵۸ | ۱/۶۵ |
| آبان ۱۳۵۵............. | ۳۵۶۸۴۹ | ۲/۴۱ |
| مهر ۱۳۶۵............. | ۶۲۲۲۵۷ | - |
| مهر ۱۳۷۰............. | ۶۹۱۱۱۹ | ۱/۰۶ |
| آبان ۱۳۷۵............. | ۷۵۰۷۶۹ | ۱/۶۰ |
| آبان ۱۳۸۵............. | ۹۹۰۸۱۸ | ۱/۶۳ |
| آبان ۱۳۹۰............. | ۱۰۷۴۴۲۸ | |

**جدول ۲- جمعیت برحسب جنس و گروه های عمده سنی: آبان ۱۳۹۰ (سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۹۲: ۱۰۶)**

| مرد و زن | مرد | زن |
| --- | --- | --- |
| ۱۰۷۴۴۲۸ | ۵۵۳۵۶۴ | ۵۲۰۸۶۴ |
| ۱۹۹۴۹ | ۱۰۱۲۶ | ۹۸۲۳ |
| ۹۹۱۱۸ | ۵۰۴۶۱ | ۴۸۶۵۷ |
| ۸۴۵۲۲ | ۴۳۱۲۱ | ۴۱۴۰۱ |
| ۶۳۴۸۴ | ۳۲۶۱۸ | ۳۰۸۶۶ |
| ۲۰۹۱۹۸ | ۱۰۷۸۰۹ | ۱۰۱۳۸۹ |
| ۵۳۰۸۷۳ | ۲۷۶۸۱۲ | ۲۵۴۰۶۱ |
| ۶۷۲۸۴ | ۳۲۶۱۷ | ۳۴۶۶۷ |

**جدول ۳- جمعیت برحسب جنس و دین (سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۹۲: ۱۱۶)**

| شرح | آبان ۱۳۸۵ | | | آبان ۱۳۹۰ | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | مرد و زن | مرد | زن | مرد و زن | مرد | زن |
| جمع............. | ۹۹۰۸۱۸ | ۵۱۷۱۳۷ | ۴۷۳۶۸۱ | ۱۰۷۴۴۲۸ | ۵۵۳۵۶۴ | ۵۲۰۸۶۴ |
| مسلمان............. | ۹۸۲۸۱۱ | ۵۱۲۹۴۷ | ۴۶۹۸۶۴ | ۱۰۶۳۳۹۲ | ۵۴۵۳۴۹ | ۵۱۸۰۴۳ |
| زرتشتی............. | ۴۰۰۵ | ۲۰۸۲ | ۱۹۲۳ | ۳۴۳۲ | ۱۷۵۹ | ۱۶۷۳ |
| مسیحی............. | ۶۲۳ | ۳۳۹ | ۲۸۴ | ۸۸۹ | ۵۵۴ | ۳۳۵ |
| کلیمی............. | ۶۰ | ۳۴ | ۲۶ | ۵۷ | ۳۵ | ۲۲ |
| سایر............. | ۹۷۶ | ۵۱۳ | ۴۶۳ | ۱۲۱۵ | ۶۶۳ | ۵۵۲ |
| اظهارنشده............. | ۲۳۴۳ | ۱۲۲۲ | ۱۱۲۱ | ۵۴۴۳ | ۵۲۰۴ | ۲۳۹ |

## ۲-۷- تحولات کالبدی

در طول دەهای گذشته شهر یزد دستخوش دگرگونی‌های کالبدی زیادی بوده است. پیش از این دگرگونی‌ها و توسعه‌ی مدرن شهر، یزد محدود به بافت تاریخی آن می‌شده است. بافت قدیم یزد شامل اصلی ترین محلات قدیمی حد فاصل خیابان دهم فروردین و شهید رجایی در جنوب، بلوار دولت آباد و شهید سعیدی در غرب، بلوار بسیج و دهه فجر در شرق و خیابان فهادان، ده متری بعثت و کوچه سراج در شمال است که بر اساس توافق بین دفتر بهسازی بافت قدیم، دفتر طرح ریزی شهری وزارت مسکن و شهر سازی استان یزد، ناحیه تاریخی نام گذاری شده است (سرایی، ابراهیمی، بیرانوند، ۱۳۸۷). شهر یزد در قبل و بعد از اسلام با رشدی آهسته از یک هسته‌ی اولیه‌ی کهن در کنار جاده ابریشم توسعه یافت و به تبع آن بازار و سایر عناصر نیز شکل گرفت. مرکز اصلی شهر، یعنی مجموعه بازار با عناصر عملکردی آن و مجموعه مراکز محله‌ها در اطراف بازار، نه به صورت منفک، بلکه در یک سازمان فضایی که یک سیستم را بر اساس ساخت اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و اقلیمی مطرح می‌کند،

شکل گرفته‌اند (سرایی، ۱۳۸۹: ۲۶). نقش بازار در بافت شهری و آرایش فضایی شهر یزد، نقش مقطعی بوده و در طول تاریخ اهمیت آن افت و خیز فراوانی داشته است. به این معنا که با رونق اقتصادی و توسعه‌ی مراکز تجاری در شهر، بافت شهری تحت تأثیر این توسعه قرار می‌گرفته است. به عنوان مثال قرن پنجم و ششم هجری، عصر تحول در سیمای کلی یزد محسوب می‌گردد و آثار آن هنوز هم در بافت تاریخی شهر یزد مشاهده می‌شود. این دوره، هم زمان با حاکمیت حاکمان محلی آل کاکویه و اتابکان در یزد بود. در این دوره با احداث اولین باروی شهر به دست آل کاکویه، بازارهایی در کنار دروازه‌ها احداث گردیدند از قبیل بازار خواجه سعید شمس الدین محمد طاهر که در دوره آل کاکویه ایجاد شد (همان: ۲۷). اما عنصری که همواره و تحت هر شرایطی بافت شهر را متأثر می‌کرده، آب و قنات بوده است. دسترسی به آب در واقع حدود محله‌های شهر را نیز تعیین می‌کرده است. دسترسی به آب از طریق پایاب‌های عمومی و خصوصی و همچنین آب انبارها انجام می‌شده است. در بافت تاریخی شهر یزد، محله، مفهومی محوری بوده که البته تحت تأثیر دگرگونی‌های اخیر از محتوای سنتی خود خالی شده است. محله‌های شهری در گذشته به عنوان عرصه های کالبدی و اجتماعی در شهرهای ایران مطرح بوده و عنصر عملکردی و جغرافیایی شهرها به شمار می‌آمدند و نقش اساسی در حیات اجتماعی شهرها داشته‌اند. محله های شهری به مرور زمان شکل گرفته و جای خود را در شهر باز می‌کردند. شهر از مجموع این محله های منسجم تشکیل می‌شد. هریک از محله‌ها تمامی تأسیسات و تجهیزات اولیه مورد نیاز ساکنین خود اعم از بازارچه ،آب انبار، مسجد،گرمابه و پایاب را در برداشت. شبکه راه‌های ارتباطی محله نیز از سلسله مراتبی برخوردار بوده و ارتباط فضاهای مختلف محله را با هم برقرار می کرد. امور محله ها از طریق یک سیستم خودیار و بدون نیاز به تشکیلات عریض و طویل مدیریتی اداره می‌شد و به دلیل وجود حس همبستگی قوی و اعتماد در بین ساکنان، کلیه امور محله رتق و فتق می‌شد. در نظام محله ای سنتی انواع ساختارهای اجتماعی و فرهنگی بصورت خودجوش شکل گرفته و مسایل مختلف محله مانند فعالیت های مذهبی، برقراری امنیت، آموزش، تقسیم آب، احداث اماکن و تاسیسات عمومی مانند حمام، آب انبار وغیره را هدایت می‌کرد. اما ساختار محله های شهری از اوایل قرن بیستم دگرگون شده و خصوصاً درچند دهه گذشته به شدت تغییر یافته است. در مقطع یاد شده علاوه بر دگرگونی بسیاری که در مناسبات اقتصادی، اجتماعی، سیاسی در جهان و به تبع آن در ایران به وقوع پیوست،گسترش شتابان شهرنشینی همراه با رواج مدرنیسم نیز به نوبه خود اثر عمده‌ای درتغییر و تحول ساختار و عملکرد محله‌های شهری برجای گذاشت. نظام سنتی محله‌ای متلاشی شد بدون آنکه نظام جدیدی به صورت کامل جایگزین آن شود. با تاسیس نهادهای مدیریت شهری دولتی، مدیریت از بالا به پایین و متمرکز جایگزین سیستم مدیریت محله‌ای گردید. در این سیستم، ساکنین محله‌ها چندان دخالتی در اداره امور محله نداشته و همین

موضوع به سرعت باعث ایجاد احساس بی هویتی و بی مسؤولیتی در آنان شد (رهنمایی، فرهودی، قالیباف، هادی پور، ۱۳۸۶: ۲۱). سرعت تحولات کالبدی در شهر به قدری زیاد بود که محله‌های قدیمی شهر یزد نتوانستند خود را با این تغییرات هماهنگ نمایند. این محله‌ها از یک سو به دلیل بافت ارگانیک و تثبیت زیر ساخت های شهری خود و از سوی دیگر در اثر سرعت تحولات در بخش‌های دیگر شهر، از کاروان تحولات نوین شهری جا ماندند. سایر مسائل اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و به ویژه شیوه مدیریت و برنامه‌های ارائه شده از سوی دستگاه‌های ذیربط نیز بر مشکلات آن افزوده است. در نتیجه امروزه بافت تاریخی شهر یزد با مشکلات فراوانی در ابعاد مدیریتی، اقتصادی، اجتماعی، کالبدی، تأسیسات و تجهیزات شهری و سایر خدمات و امکانات شهری روبرو است (کلانتری خلیل‌آباد، پوراحمد، ۱۳۸۴: ۷۸). واقعیت این است که از ده‌ی بیست شمسی امواج مدرنیسم به سمت شهر یزد جریان گرفت و به دنبال تحولات عمومی کشور، شهر یزد نیز توسعه یافت. اما این توسعه از الگوی دیگری پیروی می‌کرد که هیچ نسبتی با ساختارهای بومی نداشت. یکی از افرادی که در تسریع تحولات کالبدی یزد نقش عمده‌ای ایفاء می‌کرد رضا صراف‌زاده‌ی یزدی متولد ۱۲۸۷ بود. ایجاد و توسعه‌ی منطقه‌ی جدید صفاییه در یزد از اقدامات اوست. توسعه‌ی محله‌های جدید با زیرساخت‌های مدرن بخش عمده‌ای از ساکنین محله‌های قدیمی را به سمت خود جذب کرد. بافت قدیمی رها شد و محله‌های جدید از قبیل صفاییه، امام شهر و آزادشهر در اطراف آن شکل گرفتند. در واقع فرآیندی رخ داد که سازمان ملل متحد در مورد وقوع آن هشدار داده بود. این سازمان در سال ۱۹۷۴ در رهنمودهای برنامه ریزی مسکن در کشورهای در حال توسعه اعلام کرد: در روند توسعه فیزیکی شهری و تصرف و اشغال زمینهای اطراف شهرها، دولت‌ها باید به جای تخریب و نوسازی بافت‌های فرسوده شهر، به بازسازی آنها بپردازند و گروه های کم درآمدی که به ناچار در این بافتها سکنی گزیده‌اند، با کمک دولت شرایط زیستی بهتری پیدا کنند چرا که در غیر این صورت، دولت مجبور است تا زمینهای پیرامون شهر را به آنها واگذار نماید (سرایی، ابراهیمی، بیرانوند، ۱۳۸۷). به این ترتیب، محله‌های قدیمی از رونق افتادند. بسیاری از این خانه‌ها رها شدند و یا با قیمت‌های نازل فروخته شدند. قیمت ارزان خانه‌های فرسوده، طبقات پایین به خصوص پناهجویان و مهاجرین افغانی و عراقی را جلب نمود و نوعی افتراق فضایی بین گروه‌های اجتماعی یزد ایجاد کرد. مهاجرین عراقی اغلب در بافت قدیم و در محلات اطراف میدان قدیمی امیرچخماق زندگی می‌کنند (زارع شاه‌آبادی، ۱۳۸۲: ۶۰). تمرکز این جوامع در بافت قدیمی به ایجاد برخی مشکلات اجتماعی در بافت تاریخی دامن زد. از طرفی ضوابط سازمان میراث فرهنگی و کم توانی مالی ساکنین بافت تاریخی باعث ویرانی بیشتر این بخش از شهر شد. تنها خانه‌های محدودی مورد بازسازی و مرمت قرار گرفتند و بقیه به حال خود رها شده بودند. در حال حاضر نیز کمبود برخی تأسیسات و خدمات و کوتاهی شهرداری بافت تاریخی در حفظ و نگهداری خدمات موجود از جمله مشکلات دیگری است که باعث گردیده تا

بهداشت عمومی محلات مورد تهدید واقع شود و نزدیک به ۷۰ درصد از خانوارهای بافت تاریخی دست به گریبان کمبود و یا نبود خدمات تأسیسات و تجهیزات شهری باشند. به طور مثال، محلاتی چون فهادان عملاً فاقد تأسیسات و تجهیزات شهری مناسب هستند، چنین عواملی در درجه اول سبب گریز بیشتر ساکنین می‌گردد و عدم تمایل مردم به سرمایه گذاری را نیز به دنبال دارد (کلانتری خلیل‌آباد، پوراحمد، ۱۳۸۴: ۹۰). ساکنان بافت قدیمی یزد، مشکلات محیط زندگی خود را نتیجه‌ی زندگی در بافت تاریخی می‌دانند. مطالعه‌ها و مصاحبه های حضوری نشان می‌دهند، کسانی که امکانات مالی داشته‌اند، خانه‌های خود را فروخته یا رها کرده‌اند و به مناطق جدید شهر مهاجرت نموده اند و آنان که مانده‌اند، از فراوانی مخروبه‌ها، دسترسی‌های ضعیف، موانع نوسازی و مانند اینها رنج می‌برند (آقاصفری، امیری، دانش، بهشتیان، ۱۳۸۹: ۶۸). با توجه به اینکه بسیاری از قنات‌ها و سازه‌های آبی وابسته به آنها در بافت تاریخی شهر قرار دارند و در واقع ارتباطی نظام‌مند با محله‌های قدیمی بر قرار کرده‌اند، لذا سرنوشت قنات‌ها به مدیریت مناسب بافت تاریخی گره خورده است. به خصوص اگر قنات‌ها به عنوان عنصر گردشگری مطرح باشند، لازم است به مدیریت بافت تاریخی جدی‌تر و بهتر پرداخته شود. در یزد، محله‌های قدیمی بدون قنات تنها توده‌های خشت بی روح هستند و قنات‌ها بدون محله‌ها از هویت اصیل خود خالی می‌باشند.

### ۲-۸- زیرساخت‌های توسعه

در استان یزد زیرساخت‌های توسعه به صورت همگون در میان شهرستان‌های مختلف توزیع نشده است. بر اساس پژوهشی که بختیاری و دیگران انجام داده‌اند شهرستان‌های بهاباد و خاتم به عنوان شهرستان های محروم، بافق و ابرکوه به عنوان شهرستان‌های نیمه محروم، تفت، صدوق و مهریز به عنوان شهرستان‌های نیمه برخوردار و شهرستان‌های یزد، اردکان و میبد به عنوان شهرستان‌های برخوردار استان مشخص شده‌اند (بختیاری، دهقانی‌زاده، رعیتی، ۱۳۹۱: ۱۵۷). عاملی که در همه‌ی این شهرستان‌ها کم و بیش دست و پاگیر توسعه می‌باشد، کمبود منابع آب است. با اینکه استان یزد از نظر منابع آبی محدودیت قابل توجهی دارد و این محدودیت می‌تواند عامل مهمی در مسیر توسعه‌ی استان باشد، ولی در عوض امکانات دیگر محیطی توانسته است افق روشنی در برابر توسعه‌ی این استان قرار دهد. صنایع کم آب‌خواه، معدن و گردشگری زمینه‌هایی هستند که علی رغم کمبود منابع آب می‌توانند نقش مهمی در توسعه‌ی این منطقه ایفاء نمایند. با توجه به اینکه گردشگری محور اصلی این مطالعه است، لازم است به زیرساخت های توسعه‌ی گردشگری در یزد اشاره شود. یکی از زیرساخت‌های مهمی که می‌تواند توسعه‌ی گردشگری در یزد را تسهیل نماید، وجود شبکه‌ی حمل و نقل مناسب و دسترسی آسان به این شهر می‌باشد. روزانه دو خط ویژه‌ی قطار تهران یزد صبح و بعد از ظهر وجود دارد. علاوه بر این هر شب قطارهای کرمان و بندر عباس نیز به این استان در حرکت هستند که در یزد توقف و پذیرش مسافر دارند. همچنین روزانه اتوبوس

های VIP از پایانه های آرژانتین، جنوب و آزادی راه دیگر دسترسی و سفر به استان یزد می‌باشد. روزانه سه پرواز مستقیم نیز از تهران به یزد انجام می‌شود. مسافت راه زمینی بزرگراهی از تهران به یزد ۶۲۲ کیلومتر است و از مسیر شهرهای قم ، کاشان ، اردستان ، نائین، عقدا ، اردکان و میبد به یزد می‌رسد که هر شهر با داشتن امکانات مورد نیاز جهت استراحت بین‌راهی، سفر را آسان‌تر می‌نماید. راه دیگری که از کشورهای جنوب روسیه ( ترکمنستان، قزاقستان و تاجیکستان) از طریق سرخس و مشهد به جنوب کشور (شیراز، بوشهر و بندرعباس) می‌رسد از دیگر راه های سفر به یزد می باشد که به جز اتوبوس‌های مسافربری، قطار یزد مشهد نیز روزانه در خدمت گردشگران است (آزموده، قنبری، ۱۳۹۳: ۴). این دسترسی نسبتاً مناسب در کنار جاذبه‌های طبیعی و تاریخی متعدد یزد بستر مناسبی برای توسعه‌ی گردشگری فراهم آورده است. وجود چشم‌اندازهای بیابانی منحصر به فرد، دامنه‌های شیرکوه با روستاهای کوهستانی زیبا در کنار گنجینه‌ی تاریخی یزد، مجموعه‌ی تمام عیاری است که می‌تواند به رشد گردشگری منطقه یاری رساند. همان طور که قبلاً در تاریخچه‌ی یزد گفته شد، این شهر تاریخ جذابی داشته است که انعکاس آن را می‌توان به روشنی در ابنیه‌ی تاریخی و بافت قدیمی شهر دید. در طول تاریخ همواره گروهی از انسان‌ها از یزد مهاجرت می‌کردند و گروهی به یزد می‌آمدند. آنهایی که از یزد می‌رفتند در پی نان بودند و آنهایی به یزد می‌آمدند در جستجوی امنیت (افشار، ۱۳۷۹: ۴۷). وقتی میزان بارندگی کم می‌شد و قناتها می‌خشکیدند و مزرعه‌ها کوچکتر می‌شدند، برخی از اهالی، یزد را رها می‌کردند و به امید سرزمین‌های پرآب‌تر مهاجرت می‌کردند. از طرفی در آن سرزمین‌ها نیز همواره مردمانی به سر می‌بردند که در جستجوی امنیت و آرامش بیشتری بودند. این شد که یزد پذیرای بسیاری از پناهجویان شد و در طول قرن‌ها آن‌ها را در انزوای کویر پنهان کرد. بنابراین یزد را می‌توان موزه‌ی فرهنگی ایران زمین دانست که رد پای بسیاری از اقوام ایرانی و اقلیت‌های دینی را حفظ کرده است. این گنجینه‌ی فرهنگی و تاریخی یکی از مهمترین زیرساخت‌های توسعه‌ی گردشگری در یزد محسوب می‌شود.

### ۲-۹- وضعیت کلی قنات‌های یزد

بر اساس آخرین آماربرداری که در سال ۱۳۹۳ انجام شده است، در مجموع استان یزد دارای ۲۷۵۰ قنات فعال می‌باشد که سالیانه حجمی برابر با ۱۷۳۵۷۰۰۰۰ متر مکعب آب استحصال می‌نمایند (شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، ۱۳۹۳). این حجم آب در حدود ۱۵/۵ درصد از کل آب‌های زیرزمینی است که از طریق چاه‌ها، چشمه‌ها و قنات‌ها استحصال می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که قنات هنوز نقش قابل توجهی در تأمین آب استان یزد ایفاء می‌کند. البته آمار ارائه شده در طول سال‌های گذشته نشان می‌دهد که وضعیت قنات‌های یزد، روندی نزولی دارد. به طوری که بر اساس گزارش شرکت خدمات مهندسی آب و خاک

منطقه‌ی یزد در سال ۱۳۷۷سهم قنات‌ها از کل آب‌های زیرزمینی برداشت شده بیشتر بوده و در حدود ۲۸/۲۵ درصد برآورد شده است (خدمات مهندسی آب و خاک منطقه‌ی یزد، ۱۳۷۷: ۱۵). این روند نزولی را می‌توان در سال‌های بعد نیز مشاهده کرد. چنانچه جدول ذیل نشان می‌دهد، در سال آبی ۸۶-۱۳۸۵ تخلیه‌ی سالیانه‌ی قنات‌های استان یزد ۴۰۵۸۱۰۰۰۰ متر مکعب بوده است که با آهنگی کاهشی به عدد ۱۹۶۴۲۰۰۰۰ متر مکعب در سال آبی ۹۱-۱۳۹۰ می‌رسد (سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۹۲: ۳۴۹). آبدهی قنات‌ها در سال ۱۳۹۳ باز هم کاهش یافته و به رقم ۱۷۳۵۷۰۰۰۰ متر مکعب سقوط می‌کند. این روند نزولی را می‌توان در تعداد قنات‌ها نیز مشاهده کرد. در حالی‌که بین سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۱ بر تعداد چاه‌های عمیق که رقیب سر سخت قنات‌ها می‌باشند افزوده شده است و این افزایش، آهنگی یکنواخت داشته است. اما جالب اینجاست که افزایش چاه‌های عمیق به افزایش مجموع آبدهی چاه‌ها منجر نشده است. بنابراین می‌توان گفت که ظرفیت منابع آب زیرزمینی قادر به پذیرش چاه‌های بیشتر نیست و افزایش بیشتر در تعداد چاه‌ها، تأثیر معکوس بر مجموع آبدهی خود این چاه‌ها نیز خواهد گذاشت. در حال حاضر می‌توان مهمترین عوامل تهدید کننده‌ی قنات‌ها در یزد را به شرح ذیل برشمرد: چاه‌های عمیق و برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی، خشکسالی‌های پی در پی و پدیده‌ی تغییر اقلیم، نارسایی‌های مدیریتی، توسعه‌ی لجام‌گسیخته‌ی شهری و توسعه‌ی صنعتی. در سال ۱۳۹۳ شهرستان تفت با تعداد ۱۷۰۳ رشته قنات، بیشترین قنات‌های استان یزد را در بر داشته است. پس از آن، شهرستان مهریز با ۳۵۹ رشته قنات مقام دوم را به خود اختصاص می‌داده است (شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، ۱۳۹۳). قنات‌های این دو شهرستان از دیر باز نقش بسیار مهمی در تأمین آب شهر یزد داشته‌اند و بسیاری از قنات‌هایی که زمین‌های یزد را مشروب می‌کرده‌اند از این دو شهرستان سرچشمه می‌گرفته‌اند.

**جدول ۴- تعداد و آبدهی (میلیون متر مکعب) قنوات استان یزد از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۱ در مقایسه با چاه‌های عمیق (سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۹۲: ۳۴۹)**

| سال آبی و شهرستان | چاه عمیق | | قنات | |
|---|---|---|---|---|
| | تعداد | تخلیه سالانه | تعداد | تخلیه سالانه |
| ۱۳۸۵-۸۶ | ۲۹۹۵ | ۹۲۵/۹۳ | ۳۱۳۸ | ۴۰۵/۸۱ |
| ۱۳۸۶-۸۷ | ۲۹۹۵ | ۹۶۰/۰۶ | ۳۱۳۸ | ۳۳۶/۹۶ |
| ۱۳۸۷-۸۸ | ۳۰۳۲ | ۹۶۲/۱۷ | ۳۱۳۸ | ۲۷۴/۲ |
| ۱۳۸۸-۸۹ | ۳۱۰۹ | ۹۱۶/۹ | ۲۹۶۲ | ۱۹۶/۵۲ |
| ۱۳۸۹-۹۰ | ۳۱۰۹ | ۹۱۶/۹ | ۲۹۶۲ | ۱۹۶/۵۲ |
| ۱۳۹۰-۹۱ | ۳۱۴۴ | ۹۱۴/۲ | ۲۹۶۰ | ۱۹۶/۴۲ |
| ابرکوه | ۶۳۶ | ۱۴۶/۲ | ۵۰ | ۱۶/۲۵ |
| اردکان | ۲۷۳ | ۹۰ | ۱۴۱ | ۸/۸۶ |
| بافق | ۱۶۱ | ۴۶ | ۸۹ | ۱۰/۱۹ |
| بهاباد | ۹۰ | ۳۹ | ۱۵۴ | ۱۴/۵۷ |
| تفت | ۱۵۲ | ۶۳ | ۱۷۰۳ | ۶۶/۲ |
| خاتم | ۵۰۲ | ۲۲۳ | ۷۴ | ۱۸/۴۵ |
| صدوق | ۲۰۵ | ۶۵ | ۱۱۰ | ۹/۱۶ |
| طبس | ۲۴۲ | ۴۰ | ۲۵۵ | ۲۱/۶۶ |
| مهریز | ۲۸۶ | ۶۵ | ۳۵۹ | ۲۴/۴۹ |
| میبد | ۱۴۳ | ۳۶ | ۱۵ | ۰/۲۴ |
| یزد | ۴۵۴ | ۱۰۱ | ۱۰ | ۶/۳۵ |

استان یزد بعلت برخورداری از اقلیم خشک و نیمه خشک از دیرباز در شمار کانون های قنات خیز دنیا محسوب شده است. استادکاران و خبرگان قنات در این منطقه از کشور دانش مربوط به آب‌یابی و حفاری و بهره برداری از قنات را سینه به سینه منتقل نموده‌اند تا به نسل امروز رسیده است. دانشی که با سعی و خطا در طول قرن ها خود را اصلاح نموده و در واقع آنچه امروز در اختیار قرار گرفته شکل متکامل آن می‌باشد. این استادکاران حتی به سایر مناطق کشور نیز مهاجرت نموده و فناوری قنات را به این نقاط نیز تسری داده اند. قنوات این استان به سه دسته کوهستانی، نیمه کوهستانی و دشتی تقسیم می شوند. قنوات کوهستانی عمدتاً در ارتفاعات شیرکوه و مناطقی که دارای شیب قابل توجه هستند شکل گرفته اند. این قنوات نوعاً دارای طول کوتاه بوده و آبدهی آنها نیز متغیر و تابع بارندگی می باشد. قنوات نیمه کوهستانی در دامنه کوهستانها و حدفاصل کوه و دشت شکل گرفته و نسبت به قنوات کوهستانی طولانی تر بوده و از آبدهی پایدارتری برخوردار می باشد. قنوات دشتی این استان نیز در دشتهای تقریبا مسطح آن نظیر دشت هرات و مروست، بافق و بهاباد،

یزد- اردکان، پشتکوه، بهادران و ابرکوه قرار دارند. این قنوات مستقیماً از سفره های غنی آبهای زیر زمینی این مناطق تغذیه شده دارای طول بیشتر و از طرف دیگر آبدهی ثابت تری هستند. منشأ آب قنوات دشت یزد- اردکان عموماً از دو منطقه معروف یعنی دشت ابراهیم آباد که در غرب شهر مهریز قرار دارد و دشت فیض آباد که در جنوب شهر تفت واقع است تأمین می گردد. البته قنوات پراکنده دیگری نیز در این دشت وجود دارند که آب خود را از دره ها و گسل های مرتبط با ارتفاعات شیرکوه تأمین می نمایند. در شرایط فعلی قنوات کوهستانی و نیمه کوهستانی استان یزد عمدتاً فعال هستند و قنوات دشتی آن به سبب حفر چاههای عمیق و نیمه عمیق و برداشت بی رویه از سفره های آبهای زیر زمینی بعضاً به خشکی گراییده و بعضاً در معرض آبدهی کم و خشک شدن قرار گرفته اند. حدود ده رشته از قناتهای شاخص استان به ثبت ملی رسیده است و دو رشته از آن ها یعنی قناتهای حسن آباد مشیر و زارچ نامزد ثبت بین المللی هستند. پرونده ثبت این قنوات بعنوان میراث جهانی در حال تکمیل است. این دو قنات از نظر تاریخی و از نظر طول، عمق، آبدهی و نظامهای تقسیم و توزیع آب شاخص هستند. قنات زارچ تنها قناتی است که از زیر شهر یزد می گذرد و هنوز فعال می باشد. مشخصات عمومی تعدادی از قنات‌های شاخص استان یزد به صورت خلاصه در جدول ذیل آمده است.

به دلیل اینکه استان یزد از شمار زیادی قنات بهره‌مند است و نظر به اینکه دانش و فناوری حفر، توسعه و مرمت قنات از این استان به سایر مناطق کشور و دنیا انتشار یافته است سازمان علمی، تربیتی و فرهنگی ملل متحد (یونسکو) موافقت نمود تا مرکزی تحت عنوان مرکز بین المللی قنات و سازه های تاریخی آبی (وابسته به یونسکو) در این شهر ایجاد گردد. این مرکز هم اینک در یزد فعال بوده و دوره های متعدد آموزشی در سطح ملی و بین المللی برگزار می نماید. همچنین این مرکز موفق گردیده است تا کتب متعددی را به زبانهای مختلف منتشر سازد. دانشکده قنات تفت نیز که بمنظور انتقال فناوری قنات به نسل جدید و تربیت تکنسین ایجاد شده است در ارتباط تنگاتنگ با این مرکز می‌باشد (سمسار یزدی، ۱۳۹۳).

**جدول ۵- مشخصات عمومی قنات‌های شاخص استان یزد (مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی، ۱۳۹۳)**

| ردیف | نام قنات | میزان آبدهی لیتر بر ثانیه | طول (متر) | عمق مادر چاه (متر) | مدار گردش آب | تعداد بهره برداران | قدمت (سال) | اولویت بندی بین المللی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | قنات وقف آباد | ۲۰ | ۲۶۰۰ | ۴۰ | – | – | ۷۰۰ | ۱ |
| ۲ | قنات دولت آباد | ۲۰ | ۳۰۰۰۰ | ۳۵ | ۱۲ | – | ۲۰۰ | ۲ |
| ۳ | قنات دهنو حسن آباد | ۱۴۲ | ۵۲۰۱۵ | ۴۲ | ۱۲ | ۷۳۳ | – | ۳ |
| ۴ | قنات محمد آباد | ۵۵ | ۲۹۸۸۰ | ۷۵ | ۱۲ | ۵۰۰ | – | ۴ |
| ۵ | قنات اهرستان (نهراهرستان) | شامل ۶ رشته قنات بنامهای نهر خیری، روشن آباد، خواجه غیاث، میرزائی، وقف آباد، رئیس الدین بانضمام بخشی از آب چشمه تامهر می باشد. | | | | | | ۵ |
| ۶ | قنات شحنه | ۲۵ | ۱۲۵۴۰ | ۷۵ | ۱۲ | ۱۲۳ | – | ۶ |
| ۷ | قنات بهاباد | ۵۵ | ۸۰۰۰ | ۹۰ | ۱۵ | ۲۰۰۰ | ۳۰۰ | ۷ |
| ۸ | قنات ندوشن | ۳۰ | ۳۶۵۰ | ۴۷/۵ | ۱۲ | ۱۵۰۰ | ۱۰۰۰ | ۸ |
| ۹ | قنات دهشیر | ۱۵ | ۲۰۰۰ | ۱۹/۵ | ۱۲ | ۱۹۴ | ۶۰۰ | ۹ |
| ۱۰ | قنات تاج آباد هرات | ۱۸۵ | ۳۹۰۰ | ۱۲ | ۱۲ | ۳۰ | – | ۱۰ |
| ۱۱ | قنات فاضلیه بافق | ۴۵ | ۱۴۲۵۰ | ۶۳ | ۱۴ | ۱۱۶ | ۶۰ | ۱۱ |
| ۱۲ | قنات بغداد آباد مهریز | ۷۰ | ۹۰۰۰ | ۶۰ | ۱۲ | ۱۲۰۰ | – | ۱۲ |
| ۱۳ | قنات میر سید محمد تفت | ۱۵ | ۲۵۰۰ | ۲۵ | ۱۸ | ۲۵۰ | ۱۰۰ | ۱۳ |
| ۱۴ | قنات نبادان ابرکوه | ۹ | ۱۰۰۰۰ | ۴۰ | ۱۲ | ۱۰۰ | – | ۱۴ |
| ۱۵ | قنات خرانق | ۱۵ | ۴۶۳۰ | ۷۸ | ۱۲ | ۲۴۳ | – | ۱۵ |
| ۱۶ | قنات نفس القریه مروست | ۵۰ | ۷۰۰۰ | ۳۰ | ۱۲ | ۴۰۰ | – | ۱۶ |
| ۱۷ | قنات خلیل آباد عقدا | ۹ | ۳۷۰۰ | ۳۳ | ۱۲ | ۲۵۰ | ۲۴۰ | ۱۷ |
| ۱۸ | قنات مزرعه نو عقدا | ۲۰ | ۳۰۰۰ | ۳۵ | ۸ | ۱۲۰۰ | ۲۰۰ | ۱۸ |
| ۱۹ | قنات خارجار میبد | در تاریخ ۷۸/۴/۲۹ پروانه حفر چاه بجای قنات صادر شده است. | | | | | – | ۱۹ |
| ۲۰ | قنات برزن ابرکوه | در سال ۱۳۶۸ مجوز دو حلقه چاه بجای قنات صادر شده است. | | | | | – | ۲۰ |

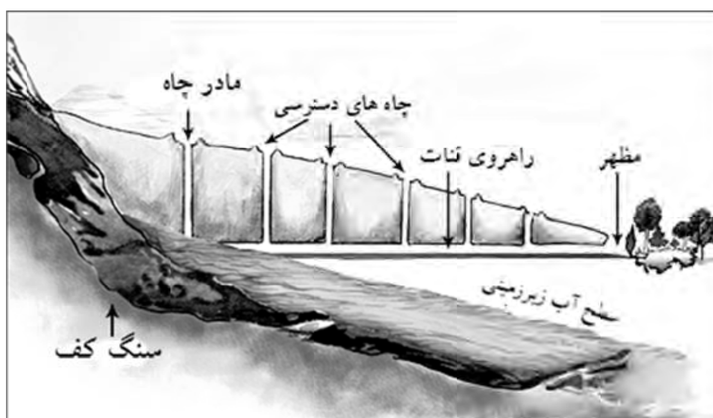


فصل سوم:

# آشنایی با قنات

### ۳-۱- تعریف و ساز و کار فنی قنات

همان طور که قبلاً نیز اشاره شد، بیشتر قنات‌ها در واقع تونل‌های افقی هستند که در مخروط افکنه‌ها[3] آب زیرزمینی را زهکش می‌کنند و بدون پمپ یا وسیلهٔ دیگری آن را به سطح زمین می‌آورند. برای تعریف قنات بهتر است بگوییم، قنات عبارت است از مجموعه‌ای از چند میله چاه و یک کوره (یا کوره‌های) زیرزمینی که با شیبی کمتر از شیب سطح زمین، آب موجود در لایهٔ (یا لایه‌های) آبدار مناطق مرتفع زمین را به کمک نیروی ثقل و بدون کاربرد هیچ نوع انرژی اضافی، با جریان طبیعی جمع‌آوری می‌کند و به نقاط پست‌تر می‌رساند. چنانچه در تصویر زیر ملاحظه می‌شود هر قنات دارای دو قسمت اصلی تره‌کار و خشکه‌کار می‌باشد. آن بخش از کانال زیرزمینی قنات که در لایه آبدار حفر شده است را تره‌کار می‌گویند که نقش اصلی در جمع‌آوری و استحصال آب دارد. آب جمع‌آوری شده از طریق خشکه‌کار که در لایه‌های بدون آب حفر شده است به سطح زمین راه پیدا می‌کند. قبل از هر چیز لازم است مختصری دربارهٔ مفهوم آب زیرزمینی گفته شود.




**شکل ۲- نیمرخ قنات و اجزای اصلی آن (آرشیو مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)**

به آب موجود در خلل و فرج لایه‌های رسوبی یا شکافها و منافذ موجود در سازندهای زیرسطح زمین آب زیرزمینی می‌گویند. این آب ممکن است به صورتهای زیر به وجود آید: از طریق نفوذ مستقیم بخشی از نزولات جوی در زمین، از راه فرآیند تقطیر بخار آب موجود در میان فضاهای خالی زمین، از طریق سردشدن بخار آب ماگما و بالاخره آبهای زیرزمینی فسیل. آنچه معمولاً به عنوان آب زیرزمینی استخراج می‌شود آبی است که از طریق نفوذ نزولات جوی در لایه‌های رسوبی سفره‌های بزرگ آب زیرزمینی را تشکیل داده‌اند. سفره‌های

---

[3] Alluvial Fans

آب زیرزمینی اساس کار قنات هستند، زیرا قنات در واقع مانند مفری عمل می‌کند که آب موجود در سفره‌ها از طریق آن به سطح زمین راه می‌یابد. سفره‌های آب زیرزمینی از نظر رفتار آبی و خصوصیات فیزیکی به چهار گونه تقسیم می‌شوند که عبارتند از سفره‌های آزاد یا غیر محصور، سفره‌های محصور، سفره معلق و سفره‌ی نشتی یا نیمه محصور (ولایتی، ۱۳۸۳: ۹۷-۹۶). باید دانست که سفره‌های آب زیرزمینی مخازنی پویا بوده و هر ساله مقداری از آب نزولات جوی در آنها نفوذ نموده و آنها را تغذیه می‌کند و مقداری هم از آنها خارج می‌گردد. قنات یکی از راههای خروجی و تخلیهٔ آب زیرزمینی است که معمولاً تعادل ورودی و خروجی سفرهٔ آب را برهم نمی‌زند. (ولایتی، ۱۳۷۶: ۲۰۸-۲۰۷). البته باید توجه داشت که همه‌ی قناتها الزاماً به تراوش آب در لایه‌های رسوبی متکی نیستند، بلکه برخی از قنات‌ها از جریان آب در تشکیلات کارست یا حتی از آب هدایت شده از طریق گسل‌ها برخوردار می‌باشند. به عنوان مثال قنات حسن آباد مشیر در یزد بیشتر از گسل، آب دریافت می‌نماید.

فناوری حفر قنات نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. نخستین گام برای احداث یک قنات، یافتن محل مناسب می‌باشد. برای تشخیص اینکه آیا منطقه‌ای از نظر آبدهی برای احداث قنات مناسب است یا خیر، می‌توان از عوامل و نشانه های طبیعی موجود در منطقه کمک گرفت. مثلاً بسترهای رودخانه ای و مسیلهای پهناور ، مسیرهای جاری شدن سیل و بارندگی ، بستر رودخانه های قدیمی ، خشک و متروکه و دره ها ، دامنه ها و دشتهای آبرفتی وسیع از جمله عوارضی هستند که می توانند دلیلی بر مناسب بودن منطقه از نظر وضعیت آبهای زیرزمینی باشند. وجود پوششهای گیاهی سرسبز در یک منطقه نیز یکی از مهمترین نشانه های طبیعی برای وجود آب زیرزمینی در آن منطقه می باشد. علاوه بر این، وضعیت و جنس خاک منطقه و همچنین جنس و رنگ کوههای مجاور نیز می تواند مقنی را جهت تشخیص مناسب بودن یا مناسب نبودن منطقه از نظر آبی یاری دهد. برای مثال شنزارها و ماسه زارها بهتر می توانند آب را در خود نگهداری نمایند زیرا دارای ضریب نفوذپذیری و نگاهداشت بالاتری هستند. همچنین با توجه به وضعیت آبدهی قنوات مجاور نیز می‌توان وضعیت منطقه را از نظر آبهای زیرزمینی سنجید و حدس زد که آیا این منطقه برای احداث قنات مناسب می باشد یا خیر. روشهای دیگری نیز ممکن است وجود داشته باشد، مثلاً در برخی از مناطق ایران بر این باور هستند که در فصل زمستان در دشتهای پوشیده از برف می‌توان به وجود منابع غنی آب زیرزمینی پی برد، به این ترتیب که اگر برف در نقطه‌ای از دشت به سرعت آب شود نشان از وجود چنین منابعی در زیر زمین است. اما اساساً برای تخمین سفره‌های آب زیرزمینی و محل احداث قنات معمولاً دره‌هایی را انتخاب می‌کنند که کوه‌های مشرف بر آن برف‌گیر باشد یا از بارندگی نسبتاً خوبی برخوردار باشد. در مرحلهٔ بعد به شیب و جنس لایه‌های زمین توجه می‌کنند تا آب را بصورت ثقلی و بدون نیاز به انرژیهای مصنوعی به سطح زمین برساند. می‌دانیم که کوه‌ها در واقع لایه‌های چین‌خورده‌ای هستند که این لایه‌ها

را می‌توان با شیبهای متفاوتی تا عمق زمین دنبال کرد. مقنیان سنتی به تجربه دریافته‌اند که میزان تراوایی هر یک از لایه‌ها چقدر است و کدام لایه کاملاً غیر قابل نفوذ می‌باشد. یک استاد مقنی خبره در درهٔ مورد نظر خود به دنبال محلی می‌گردد که بتواند ترتیب قرار گرفتن لایه‌ها و شیب آنها را مشاهده کند. این لایه‌ها که در واقع کوه را تشکیل داده‌اند در کف دره و در عمق زمین فرو رفته‌اند. استادان مقنی می‌گویند اگر لایه‌های بالایی کاملاً غیر قابل نفوذ باشد و آب را از خود عبور ندهد، از احداث قنات در آن محل صرف نظر می‌کنیم. زیرا عمق سفرهٔ آب زیرزمینی بسیار اندک بوده و آب زیادی قابل استحصال نیست و حفر قنات مقرون به صرفه نمی‌باشد. اما اگر لایه‌هایی که به عمق زمین می‌روند غیر قابل نفوذ نباشند می‌توان نتیجه گرفت که لایهٔ غیر قابل نفوذ در عمق بیشتری قرار گرفته است و به تبع آن سفرهٔ آب زیرزمینی عمیق‌تر خواهد بود. حتی با توجه به شیب لایه‌ها، عمق سفرهٔ آب زیرزمینی را هم تخمین می‌زنند. یعنی از شیب لایهٔ غیر قابل نفوذی که به عمق زمین می‌رود می‌توانند تخمین بزنند که آب زیرزمینی در چه عمقی تجمع پیدا می‌کند و چاه گمانه در چه عمقی به آب می‌رسد؟

استاد مقنی با توجه به نوع و شیب لایه‌های زمین محل حفر گمانهٔ قنات را مشخص می‌کند. گمانه به اولین چاهی می‌گویند که در پروسهٔ احداث قنات، حفر می‌شود و بیانگر عمق سفره آب از سطح زمین است. در واقع بعد از تشخیص محل مناسب برای احداث قنات ، اولین اقدام مقنی حفر گمانه است. پس از حفر چاه گمانه مبادرت به تخمین آبدهی قنات می‌کنند. جهت تعیین میزان آبدهی، هنگام رسیدن گمانه به آب، عمل حفاری در داخل آب تا جایی که سرعت تراوش آب به مقنی اجازه حفاری می‌دهد ( حدوداً ۰/۵ متر ) ادامه پیدا می‌کند. در حین عمل حفاری ، آب جمع شده در گمانه با دلو تخلیه شده و سعی می‌شود تا آبی در گمانه باقی نماند. سپس مدت زمانی که طول می‌کشد تا همان مقدار آب، دوباره در گمانه جایگزین شود اندازه گیری شده و به این ترتیب می توان میزان آبدهی گمانه محفوره و در نتیجه میزان آبدهی قنات آینده را تعیین نمود که هرچه این زمان کوتاهتر باشد نشانه آبدهی بهتر گمانه و قنات خواهد بود و بالعکس هرچه زمان بیشتری برای جایگزینی آب در گمانه لازم باشد نشان دهنده آنست که گمانه وضعیت آبدهی مناسبی ندارد.

در مرحله بعد، مسیر خشکان یا خشکه‌کار قنات را حفر می‌کنند، اما برای این کار لازم است تمهیداتی در نظر گرفته شود تا مقنی در زیرزمین به اشتباه حرکت نکند و کوره قنات منحرف نشود. به این تمهیدات اصطلاحاً ترازکشی یا طولاخاک کردن می‌گویند که در مورد حفر خشکان اعمال می‌شود. به طور کلی از محل مادرچاه قنات تا جایی که آب از دیواره، سقف و کف آن تراوش می‌کند ، تره کار یا زهکان قنات و ما بقی مسیر تا مظهر ، خشکه کار نامیده می‌شود. چاهی که حد واسط بین«خشکه کار» و «تره کار» قنات باشد به چاه «ترون خشکون» معروف است و در واقع قسمت بالا دست چاه ترون خشکون، تره کار و پایین دست آن خشکه کار نامیده می شود. حفر میله‌چاه‌ها پس از اتمام عملیات ترازکشی آغاز می‌شود و

سپس چاه ها را یکی پس از دیگری از زیر به یکدیگر وصل می‌کنند. چاه ها به وسیله تونلهای افقی زیرزمینی که معمولاً به کوره موسوم هستند به یکدیگر شده و در واقع قسمت اصلی قنات شکل می‌گیرد. بعد از کندن چاه گمانه، عملیات احداث قنات با حفر کوره خشکه کار ادامه می‌یابد، زیرا باید مسیر خروجی آب قبل از هر کاری آماده شود وگرنه امکان ادامه کوره در داخل منطقهٔ آبدار وجود ندارد. زیرا آب تجمع یافته و راه خروجی نخواهد داشت و باعث خفگی مقنی می‌شود. معمولاً اولین چاهی که بعد از گمانه کنده می‌شود (به ویژه در قناتهای عمیق)، چاه دوقلویی است که به فاصله ۱/۵ تا ۲ متری از یکدیگر حفر می‌شوند. مهمترین کاربرد این چاه، تهویه هوا و پیشگیری از خفگی مقنی، مخصوصاً در خاکهای گاز دار می‌باشد. پس از اینکه عملیات حفر کوره در منطقه خشکان به پایان رسید ، دوباره به چاه گمانه باز می گردند و کوره را یکسره به طرف منطقه ترون یا تره کار پیش می‌برند. زمانی که حفر کوره از کف چاه گمانه به طرف منطقه آبدار آغاز می‌شود، تراوشهای آب زیاد و زیادتر شده و آب بالاخره جریان پیدا می‌کند.

به فاصله بین یک میله‌چاه تا میله‌چاه بعدی «طول پشته» می‌گویند که بستگی به عمق میله چاه و جنس خاک محل حفر میله چاه دارد و معمولاً دو برابر عمق میله چاه در نظر گرفته می‌شود. البته این مقدار بسته به نظر کارشناس و با توجه به شرایط حفاری می تواند تغییر نماید. برای مثال اگرخاک محل رطوبت (به اصطلاح یزدی دم ) داشته باشد و تنفس مقنی با مشکل روبرو شود، فاصله بین میله چاهها یا به عبارتی طول پشته را کمتر در نظر می‌گیرند تا عمل تهویه بهتر صورت بگیرد. همچنین در صورتی که خاک محل حفر قنات ریزشی و شولاتی باشد، طول پشته کمتر در نظر گرفته می شود.

در حین حفر کوره، یکی از مسائل مهم دقت در جهت یابی مسیر کوره می‌باشد، به طوری که کوره باید بدون هیچ اشتباه و انحرافی پیش برده شده و دقیقاً زیر چاه‌ها را به یکدیگر وصل کند. انجام این کار در زیر زمین به نظر مشکل می‌رسد که معمولاً با کمک ابزار ساده‌ای به نام راسی[4] یا راسه امکان پذیر است. راسی از یک قطعه چوب یا یک میلهٔ فلزی به طول تقریبی ۸۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر تشکیل شده که دو ریسمان به فاصله ۲۰ سانتیمتر به میان آن بسته شده و به انتهای هریک از ریسمانها پاره سنگی آویخته شده است. زمانی که می‌خواهند از زیر زمین یک چاه را به چاه بعدی وصل نماید، چوب راسی را بر روی دهانه چاه مبدأ قرار می‌دهند، به طوری که امتداد چوب به طرف چاه بعدی باشد. در پایین چاه دو پاره سنگ دیده می‌شود که بوسیله دو ریسمان از چوب مذکور آویخته می‌باشد . مقنی از پشت دو پاره سنگ نگاه می‌کند و نقطه سومی را در نظر می‌گیرد که دقیقاً در امتداد دو پاره سنگ قرار داشته باشد. این نقطهٔ سوم محل اصابت اولین کلنگ و آغاز حفر کوره می‌باشد که اصطلاحاً به «سینه‌کار» موسوم است . همچنان که سینه کار کنده می‌شود و کوره پیش می‌رود،

---

[4] rassi

درستی مسیر مرتباً آزموده می‌گردد. تقریباً هر ۵ تا ۱۰ متری که کوره جلو می‌رود ، مقنی چراغی را دقیقاً در وسط سینه کار قرار می‌دهد و سپس از پشت دو پاره سنگِ راسی به چراغ نگاه می‌کند . اگر کوره مستقیم کنده شده باشد، چراغ باید در امتداد دو پاره سنگ دیده شود وگرنه لازم است که ادامهٔ کار به سمت راست یا چپ اصلاح گردد. در گذشته مقنی‌ها با همین ابزارهای ساده دقت عمل زیادی داشته‌اند که گاهی شگفت‌آور به نظر می‌رسد.
مادامی که استاد مقنی مشغول حفر پیشکار می‌باشد ، عده‌ای دیگر چاه های بعدی را حفر می‌کنند و گاهی ۲ تا ۳ چاه جلوتر کنده می‌شود . اما در منطقه ترون نمی‌توان چاهها را از سطح سفره آب زیرزمینی پایین‌تر برد ، زیرا آب بالا آمده و مقنی را خفه می‌کند . بنابر این به محض اینکه چاهها به آب می‌خورند، کار متوقف می‌شود و به حفر چاه بعدی می‌پردازند. مگر اینکه به مرور، بر اثر زهکشی کوره قنات ، سفره آب زیر زمینی اندکی فرو بنشیند و امکان ادامه حفر چاه‌ها میسر شود . در غیر این صورت مقنی باید حفر چاهها را از زیر و به طور معکوس ادامه دهد که از درون کوره به سمت بالا انجام شود و به «دویل زنی» معروف است . در برخی از مناطق با وجود اینکه پیشکار را در درون سفره آب زیر زمینی جلو می‌برند و مقدار زیادی از آب مذکور زهکشی شده و به سطح زمین می‌رسد ولی با این حال، سطح سفره آب افت چندانی نمی‌کند و همچنان بالاتر از کوره قرار می‌گیرد. در این شرایط اگر قرار باشد که چاه ها را مانند قسمت خشکان از بالا به کوره برسانند ، آب تجمع یافته در چاه ها اصولاً مانع چنین کاری می‌گردد . بنابراین مقنی ناچار است که چاه ها را فقط تا سطح سفرهٔ آب حفر کند و باقی کار را از زیر و از درون کوره به سمت بالا ادامه دهد . به آن قسمت از چاه که از پایین به سمت بالا کنده شده اصطلاحاً دویل می‌گویند. دویل به صورت مستطیلی با ابعاد ۸۰ در ۱۲۰ سانتیمتر از سقف کوره به سمت بالا حفر می‌شود و نهایتاً به انتهای میله چاه وصل می‌گردد. روش محاسبه و اجرای دویل یکی دیگر از عجایب فنی قنات می‌باشد که شرح آن از موضوع این کتاب خارج است. به جز موارد ذکر شده، ده‌ها تکنیک دیگر در مورد حفر و نگهداری قنات وجود دارد که همگی ارزش و جاذبه‌ی فنی قنات را تأیید می‌کنند.

### ۳-۲- تاریخ قنات

"قدیمی ترین بنای آبی بجا مانده ازگذشته در ایران، تاسیسات آبرسانی معبد چغازنبیل است که مربوط به ۳۳۰۰ سال پیش و متعلق به زمانی است که عیلامیها در جنوب ایران می زیستند. این معبد که در ۳۰ کیلومتری جنوب‌شرقی شوش واقع است، در گذشته نیایشگاه مردمان عیلامی بوده است. این معبد دارای تاسیسات هیدرولیکی شامل مخزن، کانالهای انتقال آب و حوضچه بوده که آب مورد مصرف ساکنین شهر را تامین می‌نموده است. در این سیستم آب رودخانه کرخه از طریق یک کانال بطول تقریبی ۵۰ کیلومتر به مخزن مذکور می رسید . در محل مخزن، آب از طریق ته نشینی تصفیه شده و سپس از طریق چند کانال

انتقال آب به حوضچه سیستم می رسید و بدین ترتیب آب مناسب و صاف را در اختیار مردمان شهر قرار می داد. اولین مرجعی که به صراحت درخصوص پیدایش قنات صحبت می کند هانری گوبلر می باشد وی در کتاب خود تحت عنوان قنات فنی برای دستیابی به آب اشاره می نماید که در اواخر هزاره دوم قبل از میلاد و اویل هزاره اول گروه‌های کوچکی از مردمان هند و اروپایی در ضمن مهاجرت‌هایی کند و آرام به فلات ایران نفوذ کرده‌اند. این اجتماعات، دست یاری به سوی چشمه ها و رودهایی که از کوهها سرازیر شده اند دراز کرده‌اند .اما با دو محدودیت روبرو شده اند. اول آنکه رودها به سبب ماهیت خود (فصلی بودن) در مقطعی از سال کم آب و یا خشک بوده اند و ثانیاً آنکه چشمه سارها نیز بدلیل استفاده از آب تحت الارضی کم عمق در فصول گرم بتدریج رو به خشکی گرایش پیدا می کردند. از طرف دیگر این اقوام مهاجر در بعضی نقاط نهرهای دائمی مشاهده کردند که آبدهی ثابتی داشتند و اینها نهرهایی بودند که از راهروهای زیرزمینی تخلیه آب معادن که از سوی معدنچیان آکادی مورد بهره برداری واقع شده بودند سرچشمه می گرفتند. به این ترتیب ایرانیان نخستین از تکنیک تخلیه آب مزاحم معادن، بهره برده و سیستمی بنیادی را برای رفع نیاز خود به آب در فعالیتهای کشاورزی

بنا نهادند. گوبلو محل وقوع چنین اتفاقاتی را شمال غربی ایران فعلی می داند که بعداً به نواحی همجوار یعنی سلسله جبال زاگرس کشیده شده است. در شمال غربی اوهلو در سال ۷۱۴ پیش از میلاد سارگون دوم پادشاه آشور به استناد کتیبه باقیمانده از وی، شهر اهلو متعلق به امپراطوری اورارتو را مورد تهاجم قرار می‌دهد. او متوجه میشود که این ناحیه فاقد رودخانه است . با اینهمه ناحیه ای سبز و خرم است. در پی منشأ سرسبزی به وجود قناتهایی در آنجا با آبدهی قابل توجه پی می برد. در واقع این اورسه یا اورسا پادشاه این منطقه بوده است که مردم را از کم آبی نجات داده و آنجا را به ایالتی آباد تبدیل کرده است. گوبلو معتقد است که قنات بر اثر نفوذ مادها و پارسها از امپراطوری اورارتو (واقع در شمال غربی ایران، مشرف بر مرزهای ترکیه -ایران کنونی) به سوی جنوب شرق آمده و خلاصه آنکه در سرتاسر فلات ایران رواج یافته است.

چنانچه از متون تاریخی بر می آید پادشاهان هخامنشی تاسیسات آبی مهمی در قلمرو خود بنا کرده‌اند که بسیاری از این سازه ها، یا در طول تاریخ بکلی از بین رفته اند و یا به دست پادشاهان سلسله های بعدی همچون ساسانیان تعمیر و به نام آنها در تاریخ ثبت گشته‌اند. در آن زمان مهمترین نقاط ایران که از پتانسیل قابل توجه منابع آبهای سطحی برخوردار بوده اند نظیر نواحی جنوب (استان فارس) و جنوب غربی (استان خوزستان) مورد توجه قرار گرفته و شاهان هخامنشی جهت آبادانی و عمران آن مناطق به ایجاد چندین سد در آن نواحی اقدام نموده بودند که برخی از آنها در حال حاضر موجودند و برخی از آنها تنها آثارشان بجا مانده است که از آن جمله می‌توان به سد کورش کبیر، بند آبگیر و نهر داریوش

، بند رامجرد و بند بهمن واقع در فارس، و تاسیسات آبرسانی به معابد و قصرهای متعدد اشاره نمود. هردوت افسانه سرای رویدادهای کهن، درمورد توجه هخامنشیان به سدسازی در دفتر سوم خود می نویسد: امروزه پادشاه (داریوش) جلو شکاف کوهها را بسته است و در میانه هرکدام دری بزرگ نهاده است تا جلو گذر آب را بگیرد .دشت میانه کوهها، با آب پیوسته ای که به درون آن می آید و راهی برای بیرون رفتن ندارد، دریاچه شده است ... دستور شاه همیشه چنین است که دریچه ها را به روی زمینهایی که نیاز بیشتری دارد بگشایند و چون این زمین‌ها سیراب شود، دریچه های آنانرا می بندند .دستور پسین اینست که آب را به سوی کشتزارهای با تشنگی کمتر بفرستند ...علاوه بر سدهای بجا مانده از هخامنشیان، یکی از مهمترین ابنیه آبی این دوره، سیستم آبرسانی و سیستم جمع آوری و تخلیه روانابهای سطحی تخت جمشید در فارس بوده که بقایای آن هنوز باقیست. بررسی وضعیت قنوات در این دوره نشان می دهد :به امر پادشاهان هخامنشی هر کس قناتی حفر می کرد و آب را به سطح زمین می آورد و زمینی را آباد می کرد و یا قناتهای خشک را بازسازی می نمود مالیات ۵ نسل بر او بخشیده می شد .این زمان اوج شکوفایی حفر قنات به شمار می رود بگونه ای که تکنیک حفر به سایر کشورها نیز منتقل می شود . بعنوان مثال به دستور داریوش، سیلاکس دریاسالار سپاه و نیز خنومبیر معمار بزرگ در واحه خرقاء در مصر موفق به حفر قنات شدند و بیدنل معتقد است که حفر قنات در مصر به دو دوره مشخص و مجزا از هم تعلق دارد: ۱- قناتهایی که در ابتدا ایرانیان ساختند ۲- قناتهایی که بعدها طی دوره طولانی اشتغال این واحد ها از سوی رومی ها، یعنی سی ام قبل از میلاد تا ۳۹۵ میلادی ساخته شده اند. در هر حال معبد با عظمتی که در زمان سلطنت داریوش اول در این محل ساخته شده ثابت می کند جمعیت قابل توجهی (به قول راجرز حدود ۱۰۰۰۰ نفر ) در این مقطع ساکن شده اند که همگی از آب قنات استفاده می کرده اند.

مهمترین متن مستندی که در این مقطع زمانی حکایت از وجود قنوات می کند مربوط به پولیبیوس می‌باشد که به روشنی بر وجود قنوات زیادی در کوهپایه های البرز و شمال شرقی ایران فعلی تأکید می نماید: از آنجا که در دامنه البرز آب از هر سو روان است، مردم محل با تحمل هزینه و زحمات طاقت فرسا این آب را با حفر کانال های زیرزمینی از مسافات بسیار دور آوردند.

پرواضح است که در این مقطع تاریخی نه تنها دانش سازه های هیدرولیکی به میزان قابل توجهی رشد نموده بلکه استادان فن بر علم هیدرولوژی نیز مسلط هستند و محاسبات دقیق و شگفت آوری را انجام می دهند. نمونه آن نیز آثاری است که در آن زمان احداث شده و هنوز که هنوز است پابرجا باقی مانده و مورد استفاده واقع می‌شوند که از آن جمله می‌توان به بند بهمن اشاره نمود .به هرحال عهد هخامنشیان را می توان مقطعی بی مانند در تاریخ ایران در زمینه ایجاد سدها و بندها دانست.

در عهد سلوکیان که با یورش اسکندر به ایران آغاز می‌شود توجهی به قنات و سازه های تاریخی آبی نشده و قنات‌ها نیز متروکه مانده‌اند. اما در زمان اشکانیان از وجود قنوات یاد شده است. در پژوهشی از ناحیه پژوهشگران ایران شناس آمده است: ایرانیان از ترعه‌های متفرع از رودخانه‌ها و چشمه‌های کوهستانی و چاه‌ها و کاریزها استفاده می‌کردند. دالانهای زیرزمینی که برای رو آوردن آبهای تحت الارضی حفر می گشت کاریز نامیده می شد .این کاریزها بوسیله چاه‌هایی با سطح زمین مربوط بودند. از این چاه‌ها به منظور تنقیه و پاک کردن کاریزها استفاده می شد. آنچه شواهد تاریخی از جمله متن بجا مانده از پولی بیوس نشان می دهد دلالت بر آن دارد که زمان اشکانیان توجه به قنوات و سازه های آبی مشابه دوره هخامنشیان و حتی دوره بعد از اشکانیان یعنی ساسانیان نبوده است .بگونه ای که اشک سوم پادشاه اشکانی برای مقابله با آنتیوکوس سلوکی تعدادی از قنوات واقع در مسیر حمله آنتیوکوس را تخریب می نماید تا امکان حمله را از او بگیرد. بجز احداث کانال انشعابی از فرات بنام نهر الملک یا نهر شاهی که در این عهد انجام شده مورد دیگری مشاهده نگردید.

آنچه از دوره ساسانیان باقی مانده است حکایت از قانون مندی چه در زمینه تقسیم و توزیع آب و چه در زمینه آبیاری اراضی کشاورزی می باشد .حقابه ها در دفتر خاصی ثبت می شد و چنانچه معامله ای در خصوص آب صورت می گرفته در آن دفتر منعکس می شده است . نام کشتزارها خواه دولتی و خواه اربابی در دفترهای دیوان خراج نگاشته می شده است .راجع به انواع مختلف قنوات و نهرهای آب، اسلوب سد سازی، بازرسی قنوات و نگهداری و شرایط استفاده از آنها احکامی موجود بوده است .دولت هرگاه قناتها خراب می شد تعمیر می‌کرد و اگر متروک شده بود تنقیه و در صورت لزوم احداث

می نمود. در رساله ای قضایی که به زبان پهلوی تدوین شده بر اهمیت قنات در توسعه شهرهای ساسانی تأکید نموده است. صنعت سدسازی در این دوران خصوصا در دوران سلطنت شاپور اول رونق گرفت .در این زمان شوشتر که از شهرهای مهم ایران بود، توجه حکومت را به خود معطوف کرده بود و بسیاری از سدهای ساخته شده در این دوره در شوشتر و اطراف آن و برروی رودخانه کارون ساخته شده اند، همچنین در این روزگار، شبکه های آبیاری بسیار گسترده ای در شوشتر و اطراف آن به وجود آمد از آن جمله احداث کانال گرگر و کانال داریون را می توان نام برد که اولی از کارهای اردشیر بابکان و دومی از کارهای دارای بزرگ بشمار می آید.علاوه بر موارد ذکر شده، در زمان ساسانیان به نگهداری و مرمت ابنیه آبی و سدها بسیار توجه می شد .در آن زمان دیوانی بنام کاست فزود وجود داشت که یکی از وظایف آن مرمت و نگهداری مجاری و سدها و همچنین طراحی و ساخت سدها، بندها و نهرهای جدید بود. پل و سد عظیم شادروان شوشتر، بند میزان، پل بند گرگر، آسیابهای شوشتر، پل بند دزفول، بند دختر، پل شهرستان، بند عقیلی، بند عیار، بند ماهی

بازان، بند دارا و بند قیر، پل بند لشگر، پل بند شاه علی، بند کرخه، بند خاک، بند ارگان، بند شهر لوت، بند دروازه و بند ایزدخواست همه آثاری هستند که در این دوره احداث شده اند.
ورود اسلام به ایران که با فروپاشی سلسله ساسانی همراه بود تغییرات عمیق مذهبی، سیاسی، اجتماعی و زبانی را در ایران بوجود آورد .قناتها و تاسیسات آبی در این رهگذر تحت تأثیر تغییرات قرار نگرفته و لطمه ندیدند .علت آن بود که اعراب به اهمیت زیرساختهای اقتصادی که یکی از آنها قنات بود توجه داشتند . شاهد ماجرا آنکه ام لومبار توضیح می دهد که فقهای اوایل عصر عباسی نظیر ابو یوسف یعقوب (متوفی به سال ۷۶۹ بعد از میلاد / ۱۸۲ هجری ) توصیه کرده اند کسانی که زمین های موات را آبی کنند از پرداخت مالیات معاف نمایند و حق مالکیت آنانرا به رسمیت بشناسند.
چنانچه دقت نماییم این فتوی تفاوت چندانی با سیاست هخامنشیان که هر کس زمینی را آباد می کرد مالیات ۵ نسل بر او بخشیده می شد نمی کرد و در واقع همان سیاست موفق را دنبال می کرد. کما اینکه شهر مذهبی مکه نیز صاحب قنات شد. حمدا ..مستوفی می نویسد: زبیده خاتون منکوحه هارون الرشید در مکه کاریزی اخراج کرد .بعد از او در زمان خلیفه مقتدر خرابی یافت و او باز جاری گردانید .به عهد قائم خلیفه باز مطموس شد و او بار دیگر بیرون آورد . باز در عهد خلیفه ناصر خرابی یافت و او تجدید عمارتش کرد .بعد از خلفا به کلی از ریگ انباشته شد و در این عهد امیر چوپان آنرا جاری گردانید و اکنون در مکه روان است.
متون دیگری نیز وجود دارد که توجه به قنات را در عهد عباسیان مورد تأکید قرار می‌دهد . به عنوان مثال گردیزی در ذیل وقایع روزگار عبدا ...بن طاهر می نویسد: و اندر سنه اربع و عشرین و مأتین ( ۸۳۰ بعد از میلاد، ۲۲۴ هجری) به فرغانه زلزله افتاد و بسیار خانه‌ها ویران شد و پیوسته اهل نیشابور به خراسان نزد عبدا...بن طاهر همی آمدندی و خصومت کاریزها همی‌رفتی و اندر کتب فقه و اخبار رسول صل ا ...وآله وسلم، اندر معنی کاریز و احکام آن چیزی نیامده بود .پس عبدا ... فقهای خراسان و بعضی از عراق را جمع کردند تا کتابی ساختند اندر احکام کاریزها و آنرا نام کردند کتاب قنی یا القانی تا احکام که اندر آن معنی کنند برحسب آن کنند و آن کتاب تا بدین عنایت یعنی تا تاریخی که گردیزی این مطلب را نوشته است برجاست و احکام قنی و قنیات که در آن معنی رود بر موجب آن کتاب رود.
بنابراین به روشنی درمی یابیم که اولاً تعداد قنوات آنچنان قابل توجه بوده است که در آن مقطع زمانی به تدوین روال های قانونی در خصوص موضوعات حقوقی مرتبط با قنوات پرداخته شده است و ثانیاً در خراسان عهد طاهریان یعنی در قرن نهم و سپس از قرن نهم تا یازدهم میلادی (یعنی در دوران سلطنت ساسانیان) به قناتها که اساس کشاورزی بوده است توجه فراوان می شده است .اگر چه کتاب" قنی یا القانی "قبل از هر چیز رساله ای حقوقی مستند بر مبانی شرعی خودنمایی می کند. رساله آبهای زیرزمینی حاسب کرجی که حدود سال ۱۰۱۰ میلادی نوشته شده است، اصولاً به مسائل تکنیکی و فنی پرداخته و کلیه فنون

مربوط به حفر و بهر هبرداری از قنات، نحوه یافتن آب زیرمینی، نحوه بازسازی قنوات، شیوه ترازیابی آن و صدها نکته دیگر در مورد قنوات را تشریح نموده است و به بسیاری از ابهامات و سؤالها درخصوص این سازه آبی پاسخ گفته است .تعدادی از نظریاتی که در این کتاب مطرح شده است به علت کاربردی بودن هنوز که هنوز است از جامعیت لازم برخوردار بوده و می تواند در احداث و بازسازی قنوات مورد استفاده قرار گیرد. از متن این کتاب چنین برداشت می شود که حاسب کرجی اطلاعی از کتاب القانی که فقها تدوین نموده اند نداشته است . محمدبن الحسن از قول ابوحنیفه می گوید :اگر کسی در زمین موات قناتی حفر کند دیگری می تواند در نزدیکی آن قنات دیگری احداث کند به شرط آنکه فاصله‌ی این دو کاریز بیشتر از پانصد ذراع باشد. بر اساس سوابق تاریخی در روزگار آل بویه نیز توجه نسبتا خوبی به ابنیه آبی می شد، عباس عبدا ... گروسی در فصل اول کتاب تاریخ آب و آبیاری استان کرمان، مطالبی را از کتب تاریخی و از نویسندگان قرن چهارم هجری که مقارن با حکومت آل بویه در ایران می زیسته اند، بیان می کند که بخشهایی از آن در ذیل آمده است: مقدسی از رونق بهره برداری از آبهای رودخانه های خوزستان در روزگار آل بویه سخن می گوید .ابودلف نیز در سفرنامه خود از دولابهای شوشتر یاد می کند و حمد ا ...مستوفی قزوینی در کتاب نزهت القلوب، از دولابی بزرگ که آب رودخانه جندیشاپور را ۵۰ گز (حدود ۲۵ متر) بالا می آورده و آب شهر دزفول و مزارع آنرا تامین می کرده است سخن می گوید .نرشخی در ابتدای قرن چهارم هجری در توسعه منابع آب در بخارا از ۱۲ رودخانه پر آب نام می برد که هریک روستاهای بسیاری را آبیاری می کرده است .وی درباره کندن این رودها می نویسد :هررودی که یاد کردیم روستاهای بسیار دارد و چنین آورده اند که همه رودها را مردمان کنده اند مگر رود عا و ختفر را که آب خود کنده است بی زحمت خلق.

شواهد فوق حاکی از توجه سلاطین آل بویه به تاسیسات آبی می‌باشد .همچنین یکی از مهمترین بندهای ایران بند امیر فارس است که به عصر آل بویه تعلق دارد و بسیاری از مورخان و کتب تاریخی به عظمت و بی همتایی آن اشاره کرده اند . فی‌المثل در فارسنامه ناصری چنین آمده است" :از عجایب بناهای فارس، بند امیر است که پادشاه زمان امیر عضد الدوله فنا خسرو دیلمی، درحدود سال ۳۶۵ بر این رودخانه سدی از سنگ و ساروج بسته است که قلم از تحریر و زبان از تقریر پهنا و درازا و بلندی و استواری آن عاجز است .با آنکه چند صد سال از زمان بنای آن گذشته است، هنوز رخنه و شکستگی در اصل آن بند نشده است. اوژن فلاندن دانشمند و جهانگرد فرانسوی که در سال ۱۲۲۰ از این بند بازدید کرده است نیز چنین می گوید : در ساختن این پل چنان مهارت و صنعت بکار رفته که قرون متمادی است بر جای استوار مانده . این پل را بند امیر می خوانند. از بند امیر نتیجه گرفته می‌شود که شاهان پیشین بسیار عاقل و دوراندیش بوده، چه میدانسته اند بزرگی و عظمت ایران و ثروتمندی ایرانیان، باعث مباهات و افتخار آنهاست .از این سبب در عمران و آبادی و

غنی کردن ایرانیان مجاهدت می‌نمودند و از هر کوششی که سبب پیشرفت و مترقی ساختن ایران باشد دریغ نمی کردند .امیر یا سلطانی که نامش اکنون باقیست، عضدالدوله دیلمی میباشد که در حدود اواسط قرن چهارم هجری سلطنت می کرده، رعایای دشت مرودشت هنوز در وقتی که محصولات زمین را بر می چینند بدو دعای خیر می کنند.
علاوه بر بند امیر، بندهایی همچون بند فیض آباد، بند تیلکان و بند موان نیز از آثار دوره آل بویه بشمار می روند. خانم آن لمپتون از قول معین الدین اسفرزی صاحب کتاب روضه الجنات به قناتهایی که در قرون نهم و دهم از سوی عبدا...بن طاهر از سلسله طاهریان و اسماعیل احد سامانی از سلسله سامانیان در نیشابور ساخته شده است اشاره می کند .وجود این قناتها در قرن یازدهم میلادی از سوی یک نویسنده یعنی ناصر خسرو مورد تأیید قرار گرفته است. وی می گوید : نیشابور در چهل فرسنگی سرخس و هفتاد فرسنگی مرو قرار دارد و در دشت وسیعی نهاده شده ......قناتهای این شهر همگی زیرزمینی هستند .حکایت می‌کنند که عربی بر سبیل شکایت از اهالی نیشابور گفته است نیشابور چه شهر زیبایی می شد اگر این قناتها روی زمین و اهالی اش زیر زمین بودند.
کلیه موارد ذکر شده و دهها اثر و مدرک دیگر همگی بر وجود اهمیت و توجه به قنات طی دوره قدیم اسلامی در گستره فرهنگی ایران شهادت می‌دهند. در قرن ۱۳ و با حمله مغول به ایران شبکه های آبیاری و قناتها دچار ویرانی گردیدند و بسیاری از آنها خشک و بایر شدند . بعدها در دوره ایلخانان که تا قرن ۱۴میلادی ادامه یافت برای احیاء شبکه های آبیاری اقداماتی صورت گرفت که مهمترین آنها در دوره غازان خان و وزیر او رشید الدین فضل ا ... بود .نوشته های وی در حکایت سی و هفتم کتاب جامع التواریخ با عنوان" در ترتیب فرمودن کار آبادان کردن بائرات "حاکی از توجه عمیق به موضوع آب و آبادانی در این دوره می‌باشد . از جمله مهمترین سازه های احداثی در این دوره می‌توان به سد ساوه و سد کبار اشاره نمود .از خواجه رشیدبن الدین فضل ا... اثر دیگری تحت عنوان وقفنامه ربع رشیدی (الوقفیه الرشیدیه ) باقیمانده است که بموجب آن کلیه املاک خود را در شهرهای یزد، تبریز، مراغه، شیراز، اصفهان و موصل وقف نموده است .در این وقفنامه قنوات متعددی ذکر گردیده اند که
همگی فعال و اراضی قابل توجهی را مشروب می کنند .مشابه آن وقفنامه ای است تحت عنوان جامع الخیرات که در همان مقطع زمانی یعنی قرن چهاردهم و به قلم مرحوم سید رکن الدین نظام الحسینی تدوین شده است. وی نیز روستاها، مزارع و قنوات بسیار زیادی را در محدوده یزد وقف نموده است که اسامی همگی آنها در این وقفنامه آمده است. بررسی این وقفنامه ها نشان می دهد که در دوره ایلخانان توجه ویژه ای به قنوات می شده است. علت مهم آن بوده است که پادشاهان ایلخانی تحت تأثیر وزرا ء خود بوده اند. در روزگار صفویان که مصادف با قرنهای ۱۶ تا ۱۸ میلادی است مشکل کم آبی شدت بیشتری گرفت و ساخت پل ها، بندها، آب انبارها و حفر قناتهای بسیاری را سبب گردید .از این دوره، آثار آبی

بسیاری به جا مانده است . مهمترین پلها و بندهای اصفهان، بسیاری از ابنیه آبی کرمان و تعداد زیادی از آب انبارهای یزد متعلق به روزگار ش اهان صفوی است . از جمله مهمترین ابنیه آبی دوران صفویه که در بسیاری از کتب تاریخ و سفرنامه ها به آن اشاره شده است، یکی پل الله وردی خان یا سی و سه پل و دیگری پل بند خواجو است که هر دو در شهر تاریخی اصفهان و برروی رودخانه زاینده رود قرار دارند .شاردن جهانگرد فرانسوی که در زمان صفوی به ایران سفر کرده، در بازدید خود از شهر اصفهان دو اثر مذکور را بهتفصیل شرح داده است. در این دوران در شهرهای خشک و بدون رودی همچون یزد و کرمان نیز آثار آبی صفویان به صورت آب انبار و یخچال و... به وفور مشاهده می‌شود .بسیاری ازآب انبارهای شهر یزد، دارای سنگ تاریخی بوده اند که تاریخ ساخت و نام بانی آن آب‌انبار بر آنها حک شده است و بنای تعداد زیادی از آنها به دوره صفویه باز می گردد .همچنین در کرمان میتوان به آثاری همچون یخچال مویدی، آب انبار حوض پنج وآب انبار علی مردان خان اشاره کرد که دوتای اولی از آثار گنجعلیخان حاکم کرمان در عصر صفوی است و نمونه سوم از آثار علی مردان خان فرزند گنجعلیخان می‌باشد. شاردن جهانگرد فرانسوی طی دو سفر طولانی که در ایام صفوی به ایران وارد شد در سفرنامه اش می نویسد : ایرانیان برای پیدا کردن آب پای کوهها را می شکافند و بعد از اکتشاف رشته آبی، آنرا بوسیله قنوات زیرزمینی به فواصل هشت تا ده فرسنگی و بعضی اوقات بیشتر هدایت می کنند و آب را از نقاط بلند تر به نقاط پست تر جاری می سازند . در فن اکتشاف و هدایت آب هیچ مردمی در جهان به پای ایرانیان نمی رسند .آنان برای آبیاری از میاه و قنوات تحت الارضی استفاده می کنند و در تمام نقاط عموماً کاریز حفر می نمایند و در همه جا در استخراج آب کامیاب می گردند.
سلسه قاجار در اواخر قرن ۱۸ تا اوایل قرن ۲۰ در ایران حکومت می کنند .هانری گوبلو معتقد است که قنات در این دوره تحت تأثیر تحولی عمیق قرار گرفته و از رشد قابل توجهی برخوردار است .علت نیز آن بوده است که آقا محمد خان بنیانگذار این سلسله پادشاهی پایتخت خود را تهران انتخاب می‌کند .شهری که به آب سطحی مطمئنی دسترسی نداشته و بایستی برای تأمین آب خود بر قنات متکی می شده است .دشت تهران به دلیل برخورداری از سفره غنی و آبرفت مناسب به تدریج از شبکه ای از قنات بهره مند می شود که مجموع آنها به ۲۰۰۰ لیتر می رسیده است. حاج میرزا آغاسی
صدراعظم سومین پادشاه سلسله قاجار که بین سالهای ۱۸۳۴ تا ۱۸۴۸ حکومت می کرد ساختن قنات را در سراسر کشور تشویق و حمایت می کرده است .حکایتی مشهور از حاج میرزا آغاسی وجود دارد به این ترتیب که روزی برای پیشرفت کار قنوات به یکی از قناتها سر می زند .از مقنی داخل قنات سؤال می کند آیا قنات به آب رسیده است و یا خیر؟ مقنی می گوید میرزا آغاسی پول حکومت را خرج قنات‌هایی می کنند که به آب نمی رسند .صدراعظم به او جواب داد که چنانچه برای ما آب ندارد برای تو که نان دارد. این جمله صدراعظم به

صورت ضرب المثل مشهور در ایران مورد استفاده واقع است. ژوبر دوپاسا که آبیاری در ایران را مورد بررسی قرارداده است وجود ۵۰۰۰۰ نفر جمعیت را در همدان و ۲۰۰۰۰۰ نفر در اصفهان و ۱۳۰۰۰۰ نفر در تهران را در حوالی سال ۱۸۴۰ اعلام می نماید و می گوید زندگی در این شهر مدیون قنات است و می گوید این آثار باشکوه به کمک روشهایی بسیار ساده و در عین حال قدرتمندانه ساخته می شوند .خلاصه آنکه دوران قاجار که نزدیک به یک قرن و نیم طول کشیده است شاهد تجدید حیاتی درخشان در زمینه قنات بوده است. از آثار آبی دوران قاجاریه می توان به بند عماد آباد در فارس و همچنین به تعدادی آب انبار نظیر آب انبار حاجی یادگار در فیروز آباد میبد، آب انبار دوراه در رحمت آباد یزد و آب انبار تخت استاد در یزد اشاره کرد" (سمسار یزدی، ۱۳۹۴) .

## ۳-۳- معیشت قناتی

از آنجا که یزد در قلمروی جغرافیایی قناتها واقع شده است، باید به مفهوم معیشت قناتی توجه بیشتری شود. در این حوزه، تقسیم آب حساسیت و پیچیدگی خاصی پیدا می‌کند و حتی امروزه نیز مسأله مدیریت آب در این حوزه اهمیت بیشتری دارد. با دیدن نقشهٔ حوزهٔ معیشت قناتی و موقعیت طبیعی آن اولین سؤالی که به ذهن خطور می‌کند این است که در این حوزهٔ نسبتاً خشک و فقیر چگونه اجتماعات انسانی شکل گرفته‌اند؟ آیا بر روی سیارهٔ زمین مناطقی مساعدتر از اینجا برای زیستن یافت نمی‌شده است؟ بهتر است قبل از اینکه وارد موضوع قنات و گردشگری شویم از پاسخ به این پرسشها شروع کنیم تا با دیدی تاریخی و وسیع بتوانیم تمامی ابعاد مسأله را تحلیل نماییم. انسان در سپیده دم تاریخ با آن تکنولوژی ابتدایی نمی‌توانسته است در هر شرایط نامساعدی به سر ببرد. اما با گذشت زمان و پیشرفت تکنولوژی موانع طبیعی از میان برداشته شده و نه تنها زندگی در کویر میسر شده، بلکه صحبت از زیستن بر سطح سیارات سماوی دیگر است. در دوران نوسنگی (حدود ۸۰۰۰ سال پیش از میلاد) انسانی که تازه با کشاورزی آشنا شده بود نمی‌توانسته است به دور از منابع طبیعی آب زندگی کند. بنابراین اولین اجتماعات انسانی در مناطق پر باران یا بر کرانهٔ رودهای دائمی تشکیل می‌شوند. اما این سؤال هنوز باقی است که پس چگونه این اجتماعات انسانی در حوزهٔ معیشت قناتی و بر حاشیهٔ کویر هم شکل گرفته‌اند. جالب اینجاست که در همین حوزهٔ معیشت قناتی مکانهای باستانی پیش از تاریخ مانند تپه سیلک کاشان، تپه حصار گناباد، تپه یحیی کرمان و... کشف شده‌اند که اهمیت آنها از مکانهای باستانی حوزه‌های دیگر معیشت کمتر نیست. حتی عجیب‌تر از این دکتر آلفونس گابریل در عمق کویر لوت هم به بقایای سکونتگاه‌های باستانی برمی‌خورد. جایی که یک قطره آب شیرین از هیچ کجا قابل استحصال نیست. روزگاری این مکانهای باستانی از منابع طبیعی آب مانند چشمه‌ها یا رودخانه‌های دائمی برخوردار بوده‌اند. به عبارتی دیگر حوزهٔ معیشت رودخانه‌ای

بسیار وسیعتر از آنچه امروز هست بوده و این مکانهای باستانی را هم در بر می‌گرفته است. البته نباید تصور کرد که این تغییرات، ساکنان منطقه را از میدان به در برده و زندگی را غیرممکن کرده است. بلکه ساکنان منطقه توانستند به پشتوانهٔ پیشرفت تکنولوژی، خود را با تغییرات محیط سازگار کرده و استراتژی جدیدی را در پیش بگیرند. این نقطهٔ آغاز شکل‌گیری «معیشت قناتی» است. با افزایش تدریجی مشکل کم آبی در مناطق شرقی و مرکزی فلات ایران، تکنیک جدیدی برای جستجوی آبهای زیرزمینی به کار گرفته می‌شود و اولین قناتهای ایران به معنای واقعی احداث می‌شوند. اندک‌اندک بر اهمیت این قناتها افزوده شده و تبدیل به عمده‌ترین منبع تولید آب در حوزهٔ معیشت قناتی می‌گردند. اما آبی که از این قناتها بیرون می‌آمده هرگز به اندازهٔ آب رودخانه‌های دائمی نبوده است. بنابراین محدودیت آب به عنوان مهمترین عامل تولید و عدم تناسب آن با جمعیت انسانها یک مسألهٔ همیشگی در حوزهٔ معیشت قناتی بوده و هست. برای حل این مشکل، نظام‌های پیچیدهٔ مدیریت و تقسیم آب شکل می‌گیرند و تبدیل به یک نهاد مهم اجتماعی می‌شوند. بسیاری از ویژگی‌های سیاسی، اقتصادی و اجتماعی مردم ساکن در حوزهٔ معیشت قناتی ریشه در نهاد مدیریت آب و منابع تولید دارد. نهاد مدیریت آب در این حوزه از خصوصیاتی برخوردار است که تقریباً در حوزه‌های معیشت دیگر قابل مشاهده نیست. معیشت قناتی، ساختار اجتماعی و اقتصادی ویژه‌ای را بنا می‌گذارد که ممیزه‌های اصلی آن قناعت، مدارا، سخت‌کوشی و صلح بوده است (پاپلی یزدی، لباف خانیکی، ۱۳۷۹).

### ۳-۴- وضعیت عمومی قنات‌های ایران

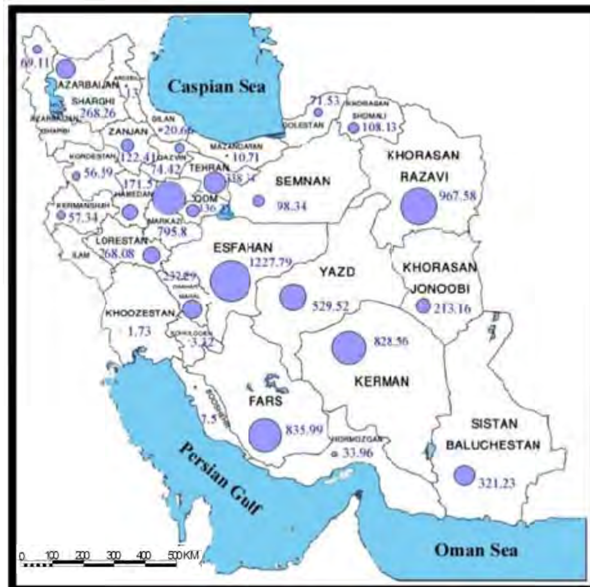
در مخروط افکنه‌های واقع در پایکوه‌های اطراف کویر مرکزی ایران، قنات از هر لحاظ به تبلور می‌رسد. در این محدوده قنات از نظر فنی و تکنولوژیکی، از نظر تعداد و تراکم، طول، عمق مادرچاه، میزان آبدهی، تعداد و تراکم شهرها و جمعیت و دام و تعداد و میزان زمینهای کشاورزی وابسته به آن در سطح جهان بی‌نظیر است. طبق گزارش وزارت کشاورزی در سال ۱۳۷۸ تخلیه سالیانه کل قنوات کشور در حدود ۱۱ میلیارد متر مکعب بوده است که از این میزان ۷۹۲۹ میلیون متر مکعب یا ۷۰/۱٪ متعلق به استانهای محدوده‌ی تمدن قناتی است (وزارت کشاورزی، ۱۳۷۸: ۳). البته در حال حاضر تخلیه‌ی سالانه‌ی قناتها به ۷ میلیارد متر مکعب کاهش یافته است. به علاوه در این محدوده تا قبل از پیدایش تکنولوژیهای مدرن (حفر چاه عمیق و پمپاژ آب و حفر تونل و غیره) قنات منبع اصلی تأمین کننده آب کشاورزی و شرب بوده است و حتی نقش آن امروزه نیز در زندگی اقتصادی – اجتماعی مردم غیر قابل انکار است.

بر اساس آمار رسمی سال آبی ۸۷-۸۶ در سراسر ایران، حدود تعداد ۳۷ هزار قنات با مجموع آبدهی سالیانهٔ هفت میلیارد متر مکعب فعال هستند (سمسار یزدی، ۱۳۸۹: ۷). این میزان

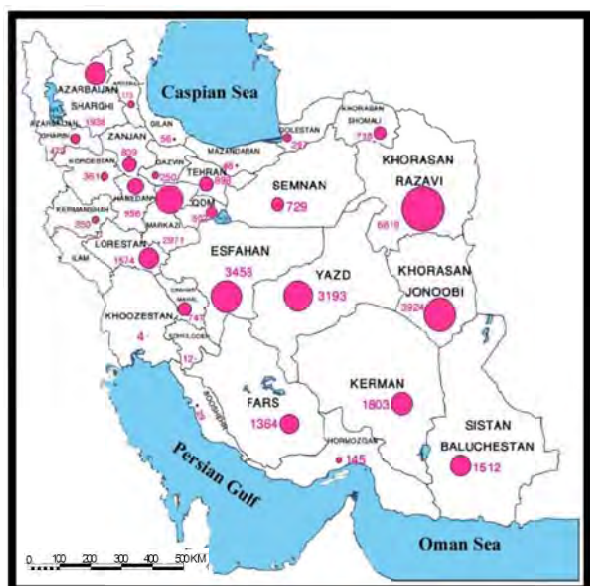
آب نقش مهمی در تأمین آب مناطق خشک و نیمه خشک دارد. این مقدار آب به وسیلهٔ تقریباً چهارصد هزار کیلومتر کانالهای زیرزمینی قنات به دست می‌آید. همچنین در ایران ۱۱ درصد آبهای زیرزمینی از طریق قناتها تخلیه و در اختیار بخش کشاورزی قرار می‌گیرد و در استان یزد ۲۲ در صد آبهای زیرزمینی از طریق قنات استخراج می‌گردد که میزان قابل توجهی است. بنابراین قنات تنها یک موضوع تاریخی نیست و اهمیت آن فقط به ارزشهای موزه‌ای و آرشیوی ختم نمی‌گردد، بلکه قنات به عنوان سنت و شیوه‌ای پایدار و زنده برای استحصال منطقی و عادلانه‌ی آب زیرزمینی مطرح است. شیوه ای که هنوز درسهای فراوانی دارد که می‌شود از آن فراگرفت.

با این وجود عوامل گوناگونی، وضعیت قنوات در سراشیبی نابودی قرار داده‌اند که مهمترین آنها عبارتند از خشکسالی، بهره‌برداری بی رویه از آبهای زیرزمینی از طریق چاه‌های عمیق و عدم رسیدگی کافی به قنوات. در حال حاضر تلاش می‌شود که اثر این عوامل مخرب بر قنوات کاهش یابد، و به این منظور بودجه‌ی ویژه‌ای را دولت جمهوری اسلامی ایران در نظر گرفته است. با تلاشهای وزارت کشاورزی، طرح ملی احیاء، مرمت و بازسازی قنوات کشور تصویب شد و از سال ۱۳۷۷ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ردیف اعتباری ملی برای آن ایجاد نمود. با توجه به وجود نظام بهره‌برداری سازمان یافته در قنوات و به منظور حفظ مشارکت پذیری آنها، اعتبار طرح مرمت و لایروبی قنوات کشور با ۷۰ درصد اعتبارات دولتی و ۳۰ درصد خودیاری مشترکین لحاظ گردید. در پی تغییر سیاست دولت مبنی بر استانی شدن اعتبارات ملی، این طرح از سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۵ از شکل ملی به صورت ملی-استانی تبدیل شد و اعتبارات مکمل دیگری از طریق بند الف تبصره‌ی ۱۸ و از سال ۱۳۸۴ به صورت بند الف تبصره‌ی ۳ قانون بودجه جایگزین گردید. این اعتبارات از سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۷ علاوه بر اعتبارات دولتی از محل ردیف ملی ۵۰۳۹۰۷ نیز پرداخت گردید و از آن زمان تا کنون (۱۳۹۳) از محل اعتبارات استانی و نیز اعتبارات خشکسالی برای اجرای طرح مذکور هزینه می‌شود (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳).

همان‌گونه که در نقشه‌های ذیل دیده می‌شود بیشترین میزان استحصال آب از طریق قنوات در استان اصفهان اتفاق می‌افتد. پس از اصفهان به ترتیب استان‌های خراسان رضوی، کرمان و یزد دارای بیشترین آبدهی قنوات هستند. این ترتیب در مورد تعداد قنوات به گونه ای دیگر است. به این معنا که استان خراسان رضوی بیشترین تعداد قنوات را دارد و سپس خراسان جنوبی، اصفهان و یزد در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند.




(Semsar Yazdi, Labbaf Khaneiki, 2014: 7)




**شکل ۴– تعداد قنوات ایران به تفکیک استان‌ها**

(Semsar Yazdi, Labbaf Khaneiki, 2014: 7)

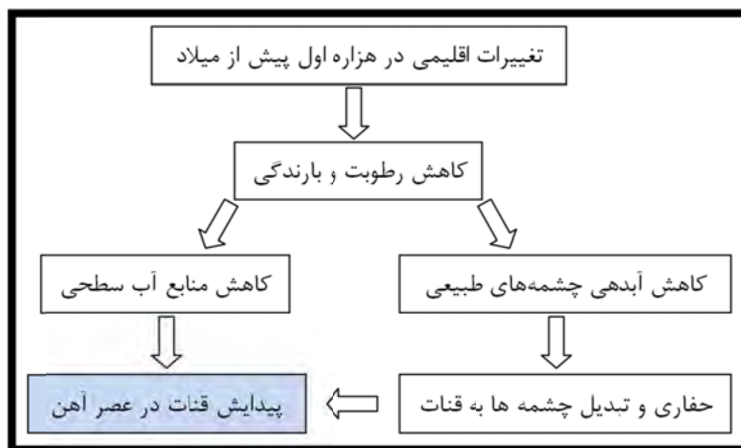
**۳-۵- تحلیل جغرافیایی و اقلیمی پیدایش و گسترش فناوری قنات**

انسان از بدو پیدایش بر روی کره‌ی زمین به شدت تحت تأثیر شرایط آب و هوایی بوده است به طوری که تغییرات اقلیمی در ۲/۸ میلیون، ۱/۷ میلیون و سپس یک میلیون سال قبل ارتباط معناداری با تکامل انسان و ایجاد گونه‌های شناخته‌شده‌ی انسانی در همین مقاطع زمانی دارد (Demenocal, 1995: 53-59). حتی پس از اینکه انسان موفق به تولید ابزار و سپس ایجاد تمدن‌های بزرگ می‌شود همچنان تحت تأثیر اقلیم بوده و بسیاری از ویژگی‌های تمدنی بشر را ارتباط مستقیم یا غیر مستقیم با اقلیم شکل می‌داده است. تحقیقات مدرن باستانشناسی اثبات می‌کنند که ظهور و سقوط تمدن‌های معروف آناسازی، مایا، هیتی و مصر در ارتباط با تغییرات اقلیم اتفاق افتاده‌اند (Cowie, 2007). شرایط طبیعی محیطی که در انسان در آن زندگی می کند همواره در حال تغییر است. در دوران کهن سنگی زیرین انسان موفق می شود تا با ساختن ابزار توانایی خود را در سازگاری با شرایط در حال تغییر افزایش دهد و به این ترتیب تکامل تکنولوژیک تا حد زیادی تکامل زیستی را تحت تاثیر خود قرار می دهد. تکنولوژی سطح سازگاری انسان را به شدت افزایش می دهد، زیرا به سرعت می تواند در برابر تغییرات محیطی دگرگون شود. در حالی که سازگاری زیستی نیاز به میلیون ها جهش ژنتیکی دارد که در الگویی کاملا تصادفی اتفاق می افتد و به زمان نسبتاً زیادی نیاز دارد. قنات را می توان یکی از فناوری هایی دانست که سازگاری انسان را نسبت به تغییرات محیطی به خوبی ارتقا داده و ادامه‌ی بقا در شرایط نامساعد فلات مرکزی ایران را امکان پذیر ساخته است. بنابراین قنات را می توان پاسخ گروهی جوامع انسانی به تغییرات اقلیم دانست. قنات نیز به نوبه‌ی خود نظام تولید و ساختار اقتصادی ویژه‌ای را پدید می‌آورد. این ساختارهای اقتصادی بستر روساخت‌های اجتماعی، سیاسی و فرهنگی شده که تا زمان حاضر در فلات مرکزی ایران دوام و بقا داشته‌اند (پاپلی یزدی، لباف خانیکی، ۱۳۷۹: ۱-۲۳). بنابراین در این منطقه، تأثیر جغرافیا بر جنبه‌های گوناگون اجتماعات بشری از طریق فناوری قنات اتفاق افتاده و آثار و نشانه‌های آن حتی تا زمان حال قابل شناسایی می‌باشند.

یافته‌های باستان‌شناسی نشان می‌دهد که تغییرات اقلیم در دوران باستان نسبتاً سریع و شدید بوده، به طوری که به استناد آثار تاریخی بازمانده از سکاها که در هزارهٔ اول و دوم پیش از میلاد در شرق و جنوب شرقی ایران می‌زیسته‌اند، این مناطق پوشیده از جنگلها و مراتع سرسبز بوده است (ملکی، ۱۳۶۷: ۱۷۶). همچنین در سنگ نگارهٔ لاخ مزار بیرجند تصویر شیر به چشم می‌خورد و نشان می‌دهد که در هزارهٔ اول پیش از میلاد در این منطقه شرایط محیطی به گونه‌ای بوده که امکان زیست را برای چنین جانورانی فراهم می‌کرده است (لباف‌خانیکی رجبعلی، بشاش کنزق، ۱۳۷۳: ۲۹). در حالی که در مدت صدها سال، گرد بیابان بر چهرهٔ این منطقه می‌نشیند. اما این تغییر محیط باعث از بین رفتن اساس تمدن و سکونت در مناطق حاشیه کویر نمی‌گردد. بلکه تغییر محیط باعث دگرگون شدن سیستم

تولید و ایجاد نوع دیگری از معیشت به نام «معیشت قناتی» می‌شود که اساس آن تأمین آب مورد نیاز به وسیلهٔ قنات بوده است. در واقع ساکنین این مناطق با ابداع قنات به تغییر اقلیم پاسخ داده و سازگاری خود را افزایش داده‌اند.
مطالعه‌ی جالبی که اخیراً در مورد دریاچه‌ی وان شده است می‌تواند شرایط اقلیمی دوران باستان و تأثیر آن بر تمدن‌های بشری را کاملاً آشکار نماید. دریاچه‌ی وان در فلات بلندی در شرق آناتولی واقع می‌باشد. رسوباتی که به صورت سالیانه در طول ۱۴ هزار سال گذشته در بستر این دریاچه بر روی هم قرار گرفته‌اند شرایط بسیار مناسبی را برای تخمین نسبتاً دقیق اقلیم دوره‌های گذشته فراهم آورده‌اند. نسبت ایزوتوپ اکسیژن که در دو لایه‌ی مختلف آراگونیت و کلسیت اندازه‌گیری شده است می‌تواند بازگو کننده‌ی شرایط اقلیمی قبل و بعد از امپراطوری روم باشد. بر این اساس بالاترین میزان رطوبت نسبی در منطقه‌ی خاورمیانه در فاصله‌ی میان ۸۴۰۰ تا ۴۱۰۰ سال پیش تخمین زده می‌شود. سپس از ۴۱۰۰ سال پیش دوره‌ای از خشکی آغاز شده و در ۲۱۰۰ سال پیش به اوج خود می‌رسد. از آن زمان تا کنون به جز نوسان‌های جزیی، تغییر چشمگیری در میزان رطوبت دیده نمی‌شود (McCormick, 2012). این زمان درست با زمان پیدایش فناوری قنات تطبیق دارد. یعنی با خشک شدن تدریجی این مناطق، فناوری قنات پا به عرصه‌ی وجود گذاشته و توسعه یافته است. حال اگر به بررسی‌های باستانشناسی در مورد پیدایش قنات در نقاط مختلف خاورمیانه بازگردیم و سپس این داده‌ها را با یکدیگر مقایسه نماییم، این واقعیت اثبات می‌گردد.
به عنوان مثال کتیبه‌ی معروف سارگن که به شرح هشتمین لشگرکشی این پادشاه آشوری در ۷۱۴ پیش از میلاد پرداخته است را باستانشناسان مورد بازخوانی قرار داده‌اند. در بخشی از این کتیبه دربارهٔ تمدنی در منطقه‌ی دریاچه‌ی اورمیه صحبت می‌شود و در خطوط ۲۰۲ تا ۲۰۴ این کتیبه سیستم آبرسانی با مشخصات قنات توصیف می‌شود (Laessoe, 1951: 21-32). در عمان سفال‌های به دست آمده از محوطه‌های باستانی مرتبط با قنوات این کشور با روش تاریخ نگاری ترمولومینسانس مورد آزمایش قرار گرفته و قدمت آنها را سال ۳۰۰ پیش از میلاد دانسته‌اند (Yule, 1999: 121-146) . در ایران در بم، شهریار عدل ظرف سالمی متعلق به اواسط قرن ۵ پیش از میلاد در کف حوض انبار یک قنات کشف کرده است که قدمت این قنات را مشخص می‌نماید (Adle, 2007). در قنات قصبه‌ی گناباد در ایران سفال‌های جمع آوری شده از دهانه‌ی چاه‌ها نشان داده‌اند که رشته اصلی قنات حدود ۲۰۰۰ سال پیش حفر گردیده و سپس در طول تاریخ رشته‌های فرعی به آن افزوده شده اند (لباف خانیکی ر.، ۱۳۷۶: ۲۹۸-۲۷۱). در قرن ۵ پیش از میلاد همزمان با حضور هخامنشیان در مصر، بیست رشته قنات در منطقه‌ی عین مناویر در مصر احداث شده است و باستانشناسان در مورد قدمت این قناتها به توافق رسیده‌اند (Wuttmann, 2000: 162-169). در عمان در واحه‌ی المیسر قناتی شناسایی شد که در حدود ۶۰۰ پیش از میلاد قدمت داشته و سقف

تونل آن فقط در حدود ۵۰ سانتیمتر از سطح فعلی زمین پایین‌تر بود (Wiesgerber, 2003: 61-67). در نهایت بوشارلا باستانشناس فرانسوی به مرور تمام مطالعاتی که در مورد باستانشناسی قنوات انجام شده پرداخته است و به این نتیجه می‌رسد که فناوری قنات در عصر آهن یعنی حدود سال ۸۰۰ قبل از میلاد ابداع شده است (Boucharlat, 2003: 161-172). این تاریخ‌ها تقریباً با آنچه رسوبات دریاچه‌ی وان می‌گوید تطبیق دارد. یعنی حدود ۲۸۰۰ سال پیش که قنات ابداع می‌گردد، منطقه‌ی خاورمیانه دوره‌ی خشکی را تجربه می‌کرده و لذا به کمک این فناوری برای سازگاری بهتر با اقلیم نیاز داشته است. یکی از خصوصیات جوامع انسانی سازگاری با شرایط طبیعی محیط است. بنابراین جوامعی که قبلاً در کنارهٔ رودخانه‌های فلات ایران زندگی می‌کرده‌اند با تغییر اقلیم و محیط‌زیست سازگار شده و تبعاً دچار تغییرات فرهنگی و تمدنی می‌گردند. با از بین رفتن رودخانه‌های دائمی و توسل به تکنیک قنات، سیستم تولید تغییر می‌کند. تغییر سیستم تولید هم به نوبهٔ خود شالوده‌های اقتصادی را دگرگون کرده و نتیجتاً بسیاری از عناصر فرهنگی را دچار دگردیسی می‌نماید. این دگردیسی از نهادهای سیاسی تا خصائل اجتماعی، هنر، علم و... را در بر می‌گیرد.




**شکل ۵- خلاصه‌ی روابط اقلیمی و تکنیکی منتهی به پیدایش قنات**

در مورد گسترش فناوری قنات نیز دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد. هانری گوبلو معتقد است که خاستگاه قنات در شمال غربی ایران فعلی و در حدود سال ۸۰۰ ق.م. است و سپس از آنجا به نقاط دیگر جهان منتشر شده است. در حدود سال ۵۲۵ ق.م. قنات به حاشیه جنوبی خلیج فارس می‌رسد و در سال ۵۰۰ ق.م. به مصر و در سال ۷۵۰ م. به مادرید و در سال ۸۵۰ م. به جنوب الجزایر و در ۱۵۲۰ به لوس‌آنجلس و در ۱۵۴۰ به Pica در شیلی و در

۱۷۸۰ به تورفان واقع در ترکستان وارد می‌شود و از ۱۲۰ ق.م. تا ۱۴۷۵ در چین گسترش می‌یابد. طبق تحقیقات کوبوری ژاپن (در منطقه نارا) در قرن ۸-۷ م. صاحب قنات می‌شود (Kobori, 1969: 1-32). بنابراین قنات تقریباً در کل کره زمین در بین مدارهای ۲۰ تا ۴۵ درجه عرض جغرافیایی گسترش می‌یابد. حتی در مناطق پربارانی مانند آلمان نیز قناتهایی شناسایی شده‌اند. مهمترین مرکز شناخته شده قناتهای اروپا در منطقه‌ای بین آلمان و چکوسلواکی، در منطقهٔ باوریا و بوهم است. تاکنون ۱۴ رشته قنات در اطراف شهر سلب[۵] در آلمان و ۱۱ رشته در شهر آش[۶] در جمهوری چک شناخته شده‌اند که از ۶ تا ۸۰۰ متر طول دارد. ۱۰ رشته از مجموع این ۲۵ رشته قنات بین سالهای ۱۷۰۰ تا ۱۹۲۷ میلادی حفر شده‌اند و تاریخ حفر ۱۵ رشته دیگر که قدیمی‌ترند معلوم نیست. هلموت کلوبرت[۷] که در مورد قناتهای این منطقه به دقت تحقیق کرده، آغاز حفر قنات را منسوب به بعد از جنگلهای صلیبی و اصل آن را از ایران می‌داند (هنری، ۱۳۵۷: ۶۰).




**شکل ۶- گسترش فناوری قنات در مناطق جغرافیایی گوناگون (مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)**

### ۳-۶- قنات و توسعه‌ی پایدار

توسعه‌ی پایدار مفهومی کلیدی است که امروزه در ادبیات گردشگری به کرات شنیده می‌شود. توسعه‌ی پایدار عبارت است از توسعه‌ی متوازن، مداوم و همه جانبه برای نیل به زندگی بهتر و همسو با امکانات محیط بدون تخریب ذخایر زیست‌محیطی و فرهنگی و با در نظر گرفتن سهم آیندگان. بنابراین توسعه پایدار گردشگری را فرآیندی می‌دانند که با بهبود کیفیت زندگی میزبانان، تأمین تقاضای بازدیدکنندگان و به همان نسبت حفاظت منابع محیط طبیعی و انسانی در ارتباط است. برخی نویسندگان، گردشگری پایدار را به عنوان رویکردی که مستلزم عملکردی برای حیات و کیفیت بلندمدت هم منابع طبیعی و هم انسانی است، تعریف می کنند (قدمی، علیقلی زاده فیروزجایی، ۱۳۹۱: ۸۲). با این تعاریف، قنات را می‌توان یکی از عناصر مهم توسعه‌ی پایدار در فلات مرکزی ایران دانست. همچنین گردشگری مبتنی بر قنات در این منطقه می‌تواند با حفظ ذخایر فرهنگی و طبیعی به بهبود بلندمدت کیفیت زندگی کمک کند.

---

[5] Selb
[6] Asch
[7] Helmut Klaubert

قنات تکنیکی است که آبادی، عمران، جمعیت پذیری و معیشت بخش عمده ای از کشور ایران و بخشهایی از مناطق نیمه خشک و خشک جهان در طول قرنها وابسته به آن بوده است. به عبارت دیگر حفر قنات اگرچه با هدف استحصال آب برای مصارف شرب، کشاورزی و دامپروری صورت گرفته، اما در کنار این هدف اصلی، اهدافی همچون رونق اقتصادی و شکوفایی فعالیتهای صنعتی نیز تحقق می یافته است. احداث قنات و بهره برداری از آن، یکی از روشهای پایدار و دیرینه‌ی تأمین آب بوده و نمونه ای از ابداع و ابتکار نیاکان ما و موقعیت آنان در بهره برداری از منابع آبهای زیرزمینی است. این سازه با فرهنگ و تمدن بخشهای مهمی از جهان و کشور ما آمیخته شده و امروزه به عنوان نمادی از پایداری و هویت فرهنگی کشور قلمداد می‌شود.

اصولاً این فن آبرسانی با شرایط خاص اقلیمی فلات ایران و به ویژه مناطق گرم و خشک مطابقت دارد. از مهمترین ویژگی قنات، آن است که استخراج آب بدون استفاده از انرژی و وسائل مکانیکی صورت گرفته و لذا وابستگی به سوختهای فسیلی و سایر منابع انرژی وجود ندارد. طبق آمار یونسکو حدود ۶۰ درصد قنوات موجود در ۴۲ کشور جهان، متعلق به ایران است. همچنین بیشترین قنوات کشور به ترتیب در استانهای خراسان رضوی، خراسان جنوبی، یزد، اصفهان، مرکزی، کرمان و همدان قرار دارند و بر طبق آخرین اطلاعات جمع آوری شده در وزارت جهاد کشاورزی، در حال حاضر حدود ۳۷ هزار رشته قنات در کشور وجود دارد، که آبدهی سالیانه آنها متجاوز از ۷ میلیارد متر مکعب می‌باشد (سمسار یزدی، ۱۳۸۹: ۷). لذا حدود ده درصد آبهای مصرفی در بخش کشاورزی از طریق قنوات استحصال می‌شود که سهم آن در تولید حدود ۱۴ درصد می‌باشد. متأسفانه در سالیان گذشته به دلیل حفر چاههای عمیق و نیمه عمیق و حتی بعضاً بدون مجوز و بهره برداری بی رویه از منابع آبهای زیرزمینی، با کاهش شدید سطح آب سفره ها در دشتهای مختلف کشور رو به رو بوده‌ایم و این مسأله، موجب از دست رفتن و خشک شدن تعداد زیادی از قنوات کشور شده است. به عبارت دیگر تعادل بیلان آبهای زیرزمینی که طی سالیان متمادی با استفاده از قنوات حفظ شده بود، به یکباره در طی چند سال به هم خورده و امروزه شاهد معضلات زیادی در بخش آبهای زیرزمینی کشور هستیم.

در پهنه کویر ایران با نزولات آسمانی اندک، فقر منابع آب و دشواری های آب و هوای حاکم بر آن، پایدارترین و منطقی‌ترین شیوه استحصال آب، قنات است. لذا با توجه به اهمیت و نقش ارزنده قنوات در تأمین آب کشاورزی و توسعه پایدار این بخش و با توجه به مزایای استحصال آب از طریق قنوات که ذیلاً به آنها اشاره می‌شود، لازم است که در حفظ و نگهداری آنها از طریق انجام مطالعات شناسنامه و مطالعات جامع قنوات تلاش همه جانبه‌ای به صورت ملی صورت پذیرد.

از دلایل پایداری قنوات می‌توان به موارد زیر می توان اشاره کرد:

۱) با توجه به اینکه حفر قنات و سرمایه گذاری آن به زمانهای گذشته برمی گردد، این سازه ها در حال حاضر فقط نیاز به نگهداری و مرمت دارند. لذا در صورت به کارگیری شیوه های اصولی و مناسب بهره برداری و نگهداری، عمر قنوات نسبت به سایر تأسیسات آبی بیشتر است.

۲) استخراج آب در قنوات، از طریق نیروی ثقل و بدون استفاده از انرژی و وسائل مکانیکی صورت پذیرفته و با دانش و آگاهی محلی مطابقت دارد، لذا هزینه استحصال آب و نیز قیمت تمام شده آب نسبت به روش چاه ارزانتر است.

۳) استحصال آب بر اساس توازن طبیعی لایه های آبدار صورت گرفته و متناسب با بیلان آبی منطقه می‌باشد و مانع از افت سطحی ایستابی در منطقه می شود.

۴) با توجه به اینکه قنات در واقع از سر ریز آب زیرزمینی استفاده می‌کند و بر خلاف چاه‌های عمیق، آب را از لایه‌های زیرین پمپ نمی‌کند، بنابراین خلل و فرج خاک را از آب تخلیه نمی‌کند و باعث نشست زمین نمی‌شود.

۵) ساز و کار فنی قنات به گونه‌ای است که باعث نفوذ آب‌های شور و افت کیفیت سفره‌های آب شیرین نمی‌شود.

۶) قنات در تقویت و تثبیت و پرورش روحیه همکاری و تعاون و مشارکت نقش بسیار مثبتی دارد. با توجه به وجود نظام بهره برداری از آب قنوات بر اساس رضایت عموم بهره برداران، تجارب گذشته و انطباق آن با فرهنگ بومی، این سازه نقش بسیار مثبتی در تثبیت و پرورش روحیه همکاری و تعاون و مشارکت و قابلیت الگوبرداری از بعضی از سازه‌های مدرن را دارد.

۷) اغلب آبهای قنوات شیرین هستند، لذا در آبشویی خاکهای شور پایین دست نیز نقش مؤثری ایفا می‌کنند.

۸) چون در عملیات قنات اغلب از ابزار آلات ساده و به خصوص نیروی کارگری بهره برداران سهیم در قنات استفاده می‌شود، لذا با امکانات محلی قابل نگهداری می‌باشد.

۹) در مناطق کوهستانی و کوهپایه ها، قنات منطقی ترین و اصولی ترین و بعضاً تنها روش استحصال آب است.

۱۰) قنات موجب اشتغال زایی در منطقه می‌شود و از این طریق نیز به رونق اقتصادی منطقه و توسعه پایدار کمک می‌کند. اهمیت فرهنگی وجود قنات در روستا و حس تعاون در بین بهره برداران قنوات از شاخصهای قنوات است.

با توجه به ویژگی‌های ساختاری، تاریخی، اجتماعی و زیست‌محیطی قنات، این فناوری بومی کاملاً در چارچوب توسعه‌ی پایدار قرار می‌گیرد و می‌تواند یکی از مهمترین عناصر این نوع توسعه در مناطق خشک و نیمه خشک باشد. مهمترین ویژگی‌هایی که می‌تواند قنات را به عنوان یکی از عناصر مهم توسعه‌ی پایدار برجسته نماید عبارتند از:

۱) توسعه‌ی هماهنگ با امکانات محیط: قنات از سرریز آب زیرزمینی استفاده می‌کند. بنابراین اختلالی در چرخه‌ی طبیعی آب ایجاد نمی‌کند. اگر میزان بارندگی و تغذیه‌ی سفره زیاد باشد، آب حاصل از قنات نیز افزایش خواهد یافت. ایجاد گوراب‌ها و بندهای خاکی برای نفوذ دادن بیشتر روان‌آبهای سطحی به خاک و تغذیه‌ی سفره نیز در همین راستا صورت می‌گرفته است. در نظام آبیاری مبتنی بر قنات، سطح زیر کشت با میزان آب موجود در قنات تنظیم می‌شده است. یعنی اگر آب قنات کاهش می‌یافته بر مساحت آیش افزوده شده و سطح زیر کشت کمتر می‌شده است. همچنین با کاهش آب قنات، الگوی کشت نیز تغییر می‌کرده و کشاورزان به سوی کشت محصولات مقاوم‌تر به کم‌آبی گرایش پیدا می‌کرده‌اند. بر عکس در سال‌های تر که آب قنات افزایش می‌یافته، سطح زیر کشت نیز افزایش یافته و الگوی کشت نیز تا حدودی تغییر می‌کرده است.

۲) عدم تخریب ذخایر زیست‌محیطی: قنات هرگز باعث نابودی منابع آب زیرزمینی نمی‌شده زیرا همسو با چرخه‌ی طبیعی آب عمل می‌کرده است. همچنین این فناوری بومی منجر به تغییر کیفیت آب، تخریب ساختمان خاک و تخریب اکولوژی منطقه نمی‌شود.

۳) عدم تخریب ذخایر فرهنگی: هر گونه فناوری می‌تواند دگرگونی‌هایی در ساختارهای اقتصادی و سپس فرهنگی پدید آورد. قنات نیز از این قاعده جدا نیست و در طول سده‌های گذشته توانسته است منجر به شکل‌گیری تمدن قناتی شود که از ویژگی‌های فرهنگی منحصر به فردی برخوردار است. تمدن قناتی و ویژگی‌های فرهنگی آن با فناوری قنات نوعی آمیختگی نظام‌مند دارند و به پایداری تاریخی رسیده‌اند و ذخایر فرهنگی منطقه را تشکیل داده‌اند. قنات نه تنها این ذخایر فرهنگی را تخریب نمی‌کند، بلکه باعث ماندگاری و پایداری آنها نیز می‌شود.

۴) توجه به سهم آیندگان: یکی از مهمترین شاخصه‌های پایداری این است که منابع طبیعی فقط به نسل ما تعلق ندارند، بلکه آیندگان نیز سهم می‌برند و محروم کردن آیندگان از سهم‌شان بر خلاف اصول اخلاقی است. در قنات این شاخصه‌ی مهم پایداری به روشنی آشکار می‌باشد. برداشت عقلانی از منابع آب زیرزمینی به وسیله‌ی قنات، به معنای به رسمیت شناختن حقوق آیندگان است.

همه‌ی این ویژگی‌ها باعث شده است که قنات‌های بتوانند در طول حداقل دو هزاره‌ی گذشته دوام بیاورند و علی رغم تهدیدهای انسانی و طبیعی، پایداری خود را حفظ کنند.

فصل چهارم:

# ارزش‌های ملموس و ناملموس قنات

## قابل استفاده در گردشگری

**۴-۱- تعریف ارزش‌های ملموس و ناملموس**

ارزش‌های ملموس[8] هر اثر عبارتند از ویژگی‌های ساختاری و فیزیکی آن که به لحاظ تاریخی، هنری، فرهنگی یا فنی برجستگی و اهمیت داشته یا منحصر به فرد باشند. ارزش‌های ملموس دارای شکل فیزیکی و مختصات جغرافیایی بوده و قابل رؤیت می‌باشند. در گردشگری، ارزش‌های ملموس نخستین جاذبه‌هایی است که مورد توجه قرار می‌گیرند و برای آنها طرح و برنامه‌ریزی انجام می‌شود. شکل فیزیکی ساختمان‌ها، پل‌ها، معابد، مساجد، محله‌ها و ... در تعریف ارزش‌های ملموس قرار می‌گیرند.

ارزش‌های ناملموس[9] عبارتند از ویژگی‌های مفهومی و غیر ساختاری که ریشه در روابط اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرآیندهای هنری و تاریخی دارند. در واقع ارزش‌های ناملوس محصول تعامل انسان با محیط و جامعه می‌باشند و شکل بیرونی و فیزیکی ندارند. به عنوان مثال راهروی قنات ارزش ملموس محسوب می‌گردد ولی دانش بومی برای نگهداری راهروی قنات، ارزش ناملموس خوانده می‌شود. ارزش‌های ناملموس بخش مهمی از جاذبه‌های گردشگری را تشکیل می‌دهند. هر سال میلیون‌ها گردشگر برای تماشای جشنواره‌های بومی، آداب و رسوم، هنرهای نمایشی محلی و ... به نقاط گوناگون جهان مسافرت می‌کنند و در واقع در جستجوی ارزش‌های ناملموس هستند.

**۴-۲- جاذبه‌های فیزیکی و میراث ملموس قنات**

جاذبه‌های ساختاری و فیزیکی قنات، نخستین عناصری هستند که در مورد قنات مطرح می‌شوند و توجه گردشگران را جلب می‌کنند. همین جاذبه‌های به عنوان میراث ملموس قنات شناخته می‌شوند. قنات‌ها در ساختار و ساز و کار کلی با یکدیگر همانند به نظر می‌رسند ولی در جزییات فنی یا مدیریتی تفاوتهای مهمی دارند. این تفاوتها به شرایط جغرافیایی مناطق مختلف مربوط می‌شود. شکل هندسی چاه‌ها و راهروها، عمق و طول قنات، نوع سازه‌های جنبی قنات و ... همگی تابعی از شرایط زمین‌شناختی و خاک منطقه می‌باشند و حتی ویژه‌گی های اجتماعی، اقتصادی و تولیدی نیز بر شکل قنات‌ها تأثیر می‌گذارند. بنابراین در برخی از مناطق، قنات های بسیار طولانی یا بسیار عمیق یافت می‌شود و در برخی مناطق قنات‌هایی با چاه‌های مستطیلی، قنات‌هایی با بند زیرزمینی، یا قنات‌های دو طبقه دیده می‌شود. در این بخش به تعدادی از این قنات‌ها که ویژه‌گی های یگانه دارند اشاره می‌شود.

[8] Tangible values
[9] Intangible values

### ۴-۲-۱- عمیق‌ترین قنات

قنات قصبه‌ی گناباد در استان خراسان رضوی را می‌توان به احتمال زیاد قدیمی‌ترین قنات ایران دانست. بر اساس سفالهای کشف شده در عمق خاکریز چاه‌های این قنات و همچنین بر مبنای منظر باستانشناختی، قدمت این قنات به حدود ۲۵۰۰ سال پیش می‌رسد (پاپلی یزدی و دیگران، ۱۳۷۹: ۴۱). این قنات از ۲ رشته‌ی اصلی و ۶ شاخه‌ی فرعی تشکیل شده است و دو مادرچاه آن در دامنه‌های شمالی سیاه کوه، در ۱۳ کیلومتری و ۱۶/۵ کیلومتری جنوب غربی شهر گناباد واقع است. مظهر قنات در ارتفاع حدود ۱۱۰۰ متری از سطح دریا و در جنوب شرقی شهر گناباد در محله‌ی قصبه‌ی شهر قرار دارد. جهت کلی رشته‌های اصلی قنات، جنوب غربی شمال شرقی است. آب قنات قصبه در حال حاضر در کشتزارهای محله‌ی قصبه شهر و نوغاب واقع در شرق شهر گناباد مصرف می‌شود (همان: ۵۹).

به جز قدمت قنات قصبه، مهمترین شاخصه‌ی این قنات ژرفای شگفت انگیز مادرچاه آن می‌باشد که در بسیاری از منابع انعکاس پیدا کرده است. قدیمی ترین اظهار نظر در مورد عمق مادرچاه قنات قصبه به ناصر خسرو قبادیانی بلخی مربوط می‌شود که عمق آن را ۷۰۰ گز گزارش کرده است (ناصرخسرو، ۱۳۵۶: ۱۷۱). بر اساس مطالعات و محاسبات پاپلی یزدی و همکاران عمیق‌ترین چاه قنات قصبه متعلق به رشته‌ی دولاب نو می‌باشد که در حدود ۳۰۰ متر برآورد شده است (پاپلی یزدی و دیگران، ۱۳۷۹: ۷۰). این عمق شگفت انگیز پرسش‌های دیگری را در خصوص نوع فناوری حفر مطرح می‌کند که پاسخ به آن از حوصله‌ی این کتاب خارج است. فقط می‌توان گفت برای رسیدن به عمق ۳۰۰ متر، به ۳۰۰ متر طناب نیاز است که وزن آن به تنهایی حدود ۱۵۰ کیلو می‌باشد و اگر وزن دلو خاک نیز به آن اضافه شود از حد تحمل چرخ چوبی چاه خارج خواهد شد. بنابراین از چند ایستگاه چرخ در طول چاه استفاده می‌کرده‌اند که خود یکی از جاذبه‌های مهندسی این قنات می‌باشد.



**شکل ۷- مظهر قنات قصبه‌ی گناباد (آرشیو مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)**

**۴-۲-۲- معرفی طولانی‌ترین قنات‌های ایران**

یکی از مهمترین سوالاتی که به ذهن هر کس می‌تواند خطور کند این است که چگونه قنات‌های بسیار طولانی با درازای چند ده کیلومتر پدید آمده‌اند؟ و اصولاً ساختن این گونه قنات‌ها چطور صرفه‌ی اقتصادی داشته است؟ از طرفی می‌دانیم که در برخی از سازندها نمی‌توان بیش از چند سانتیمتر در روز حفاری کرد و در اکثر مناطق حفاری راهروی قنات بین ۱ تا ۵ متر در روز پیشروی دارد. بنابراین اگر طول قنات زارچ را در نظر بگیریم و حتی فرض کنیم در روز ۵ متر پیشروی داشته است، حفاری آن چیزی در حدود ۴۳ سال زمان می‌برده است. البته به شرط آنکه در تمام این مدت به صورت شبانه روزی حفاری انجام شود. پروژه‌ای با زمان اجرای تقریباً نیم قرن برای انسان سنتی هرگز اقتصادی نبوده است، بنابراین نمی‌توان پذیرفت که قنات‌های طولانی دفعتاً پدید آمده باشند. معمولاً برای حفر یک قنات جدید بیشتر از شش ماه زمان در نظر نمی‌گیرند و در مرحله‌ی نخست قنات را به گونه‌ای حفاری می‌کنند که با طولی در حدود ۳۰۰-۴۰۰ متر بتواند آب مورد نیاز را به سطح زمین هدایت نماید. اما با تخلیه‌ی سفره و کاهش میزان بارندگی، سفره‌ی آب زیرزمینی عقب می‌نشیند و از دسترس راهروی قنات خارج می‌شود. از طرفی رشد جمعیت و توسعه‌ی سطح زیر کشت، تقاضا برای آب را افزایش می‌دهد. بنابراین برای افزایش میزان آب قنات یا لااقل حفظ آبدهی موجود لازم است سالیانه مقداری در سفره‌ی آب زیرزمینی پیشروی نمایند یا اصطلاحاً پیشکارکنی کنند. به این ترتیب در طول صدها سال یک قنات می‌تواند به طول چند ده کیلومتر برسد و در عین حال تمام نسل‌ها از آب آن بهره‌مند باشند. در این بخش به دو نمونه از طولانی‌ترین قنات‌های ایران اشاره می‌شود که هر دو در استان یزد واقع هستند:

۱- قنات زارچ یزد: در مورد تاریخ قنات زارچ نمی‌توان به داده‌های باستان‌شناختی ارجاع داد زیرا تا کنون در مورد این قنات کاوش باستان‌شناسی انجام نشده است. اما با ارجاع به متون تاریخی می‌توان حداقل یقین داشت که قنات زارچ در قرن‌های ششم و هفتم هجری فعال بوده و نقش مهمی در تأمین آب یزد ایفاء می‌کرده است (سمسار یزدی، ۱۳۹۳: ۲۱). در حال حاضر به دلایل گوناگون آبدهی این قنات کاهش چشمگیری یافته است ولی در گذشته چیزی در حدود ۳۰۰ هکتار از زمین‌های کشاورزی منطقه‌ی زارچ را آبیاری می‌کرده است. قنات زارچ دارای سه رشته‌ی فرعی می‌باشد به نام‌های شور، شیرین و ابراهیم خویدکی که از آن میان فقط رشته‌ی شور آب دارد و دو رشته‌ی دیگر خشک شده‌اند. عمیق‌ترین چاه نیز متعلق به رشته‌ی شور می‌باشد که در ۳ کیلومتری روستایی به نام فهرج در جنوب شرقی شهر یزد واقع است. این چاه ۸۵ متر ژرفا دارد. هر سه رشته‌ی قنات به یکدیگر می‌پیوندند و راهروی اصلی قنات را تشکیل می‌دهند. طول کلی قنات زارچ در حدود ۸۰ کیلومتر می‌باشد و دارای بیش از ۱۰۰۰ حلقه چاه است (همان: ۲۲). حدود ۳۰ کیلومتر از راهروی قنات از زیر شهر یزد و حومه‌ی آن عبور می‌کند. در گذشته همین ویژه‌گی، همزیستی پایداری را

میان شهر و قنات ایجاد می‌کرده است. از یک سو قنات از طریق پایاب‌ها، آب مورد نیاز برای مصارف خانگی را در اختیار شهرنشینان قرار می‌داده و محیط دلپذیر و خنکی را در سرداب‌ها پدید می‌آورده است و زندگی در محیط بیابان را آسان‌تر می‌کرده است. از طرف دیگر مردم برای حفظ جریان آب قنات، در حفظ و نگهداری آن کوشا بوده‌اند. اما اکنون عبور قنات از زیر یزد مدرن، بلای جان قنات زارچ شده است و آن را در معرض بسیاری از مخاطرات حاصل از توسعه‌ی شهری قرار داده است.

این قنات از نظام مالکیت و مدیریت بسیار پیچیده‌ای نیز برخوردار است. مدار گردش آب آن، ۱۵ شبانه روز می‌باشد و هر مدار از ۱۲۶۰۰ سهم تشکیل شده است. همچنین تعداد سازه‌های جنبی قنات زارچ از قبیل آسیاب‌ها و پایاب‌ها قابل توجه می‌باشند و این قنات را به عنوان یکی از مهمترین قنات‌های ایران برجسته می‌نمایند (همان: ۲۴). در اواخر سال ۱۳۹۳ پیشنهاد ثبت قنات زارچ به عنوان میراث جهانی به یونسکو ارسال شد که در حال بررسی می‌باشد.

۲- قنات دولت آباد یزد: قنات دولت آباد در طول دو سده‌ی گذشته نقش بسیار مهمی در تأمین آب شهرهای یزد و مهریز داشته است. در مجموع این قنات دارای ۵ رشته‌ی اصلی و ۲ رشته‌ی فرعی می‌باشد و در شهر یزد باغات آبشاهی ، خرمشاه و باغ دولت آباد را مشروب می‌کرده است. جریان آبی که نزدیک به دو قرن است به نام قنات دولت آباد شناخته می‌شود در دو برهه‌ی تاریخی یعنی قبل و بعد از حکومت خوانین یزد احداث شده است. بخشی از این مجموعه در قرن ۱۱ هجری به فرمان محمد تقی خان بافقی حاکم وقت یزد احداث شد و به صورتی که امروزه دیده می‌شود شکل گرفت. این قنات در گذشته‌های دور شامل ۹ رشته به طول مجموع ۷۰ کیلومتر بوده است که در حال حاضر تنها پنج رشته‌ی آن به نامهای باقرخان ، تقی آباد ، بغدادآباد ، مهدی آباد و دولت آباد دایر مانده و چهار رشته ی دیگر تحت تاأثیر عوامل انسانی و طبیعی خشکیده‌اند. آب قنات با طی مسافتی حدود ۳۵ کیلومتر به موازات جاده ی اصلی مهریز- یزد از مجاورت محمد آباد گذشته و با عبور از رحمت آباد و منطقه ی صفائیه در آبشاهی (نعیم آباد) ظاهر می‌شده است و در محلی به نام تغار چهار قسمت شده و یک سوم آب آن در روستای آبشاهی ( یا محله ی نعیم آباد فعلی ) ۳۰۰ هکتار از باغستان ها و زمینهای زراعتی را سیراب می‌کرده است. دو سوم باقی مانده به سمت روستای خرمشاه ( که این روستا نیز امروزه در هجوم ساختمانهای شهر محصور شده و محله ای به حساب می آید) جریان می‌یافته و حدود ۱۰۰ هکتار زمین را سیراب می کرده است. از میان پنج شاخه ی تشکیل دهنده ی قنات دولت آباد دو رشته ی دولت آباد و بغداد آباد از قدمت زیادی برخوردارند و سه رشته ی دیگر یعنی شاخه های باقرخان، تقی آباد و مهدی آباد در زمان محمد تقی خان (حدود ۲۲۰ سال پیش ) احداث گردیده اند. با حفر شاخه ی باقرخان تحول عمده ای در وضعیت آبدهی این قنات به وجود آمده است. مادرچاه

این شاخه با عمق ۳۰ متری در حاشیه‌ی روستای مدوار مهریز در فاصله ی تقریبی ۴۵ کیلومتری یزد قرار گرفته است. طول مسیر قنات از پیشکار تا نعیم آباد ۵۰ کیلومتر و تا باغ دولت آباد ۶۰ کیلومتر است. این قنات از آب کوهی که شامل آب فصلی رودخانه ی فخرآباد و قسمتی از چشمه ی غربالبیز می‌باشد و از طریق کانال زیرزمینی مشیر منتقل می شده و از طریق یک زورنا[۱۰] به راهروی قنات می‌ریخته است.

### ۴-۲-۳- قنات‌های دوطبقه

بسیاری از قنات‌های دو طبقه به دنبال افت سطح آب زیرزمینی پدید آمده‌اند و در حقیقت فقط کوره یا تونل عمیق‌تر آنها آبدهی دارد. به این گونه قنات‌ها اصطلاحاً «ته‌سو روسو» می‌گویند. اگر آبخانه، افت شدیدی داشته باشد و بخواهند کف کوره را بیش از ۱/۵ متر گود کنند، در این صورت کف شکنی کوره سودی نخواهد داشت، لذا دقیقاً در زیر قنات قدیمی و به موازات کوره آن ، کوره جدیدی حفر می‌کنند و در واقع باید گفت قنات جدیدی احداث می‌نمایند که مظهر آن، پایین‌تر از مظهر قبلی واقع می‌شود. به کوره قدیمی روسو و به کوره جدید ته سو می‌گویند و به حد فاصل این دو کوره ، «پُل» اطلاق می‌شود . علت اینکه کوره جدید دقیقاً در زیر کوره قدیمی حفر می‌گردد، استفاده از چاه های قدیمی و صرفه جویی در هزینه‌هاست. زیرا اگر هر کدام از چاه‌های قدیمی را دوباره گود کرده و ادامه دهند به سقف کوره جدید برمی‌خورند. بنا بر این حفاری زیادی برای ایجاد چاه ها لازم نخواهد بود و همین موضوع به کار، سرعت می‌بخشد. معمولاً همین نوع قناتها هستند که در نوشته های برخی از محققین به قنات های دو طبقه شهرت یافته اند ولی باید توجه داشت که در اکثر موارد ممکن است این اصطلاح درست نباشد. زیرا قنات بالایی معمولاً قناتی متروک، رها شده و خشک می‌باشد و فقط قنات پایینی را به حساب می‌آورند و آن را واقعاً قنات می‌دانند. اما به ندرت قناتهایی هم یافت می شوند که واقعاً دو طبقه بوده و ته سو و روسو هر دو آبدهی دارند. مثلاً یکی از محلات هشتگانه اردستان که موسوم به «مون» است با قناتی دو طبقه که به همین نام نامیده می‌شود مشروب می‌گردد. این قنات دارای دو رشته قنات «زیر» و «رو» است و در هر دو طبقه آن آب جاری است و آب طبقه رویین هیچ گاه به طبقه زیرین نفوذ نمی‌کند. این قنات در محله «محال» واقع در شرق اردستان حفر شده و به طرف غرب متمایل به شمال امتداد می‌یابد. مادر چاه قنات برای اهالی شناخته نیست ولی از مظهر تا حوالی امامزاده اسماعیل همه ساله لاروبی می‌شود. در منطقه امامزاده این قنات را چاه دو قلو می‌نامند زیرا در این محل قنات دارای دو میله چاه است که در کنار یکدیگر حفر شده‌اند. یکی از این میله چاه‌ها برای قنات رویی به عمق ۲۷ متر و دیگری برای قنات زیرین به عمق ۳۰ متر و از این به بعد، این دو رشته قنات دارای میله چاههای مشترک می‌باشند. فاصلهٔ بین

---

[۱۰] زورنا به چاهی می‌گویند که برای هدایت آب از سطح زمین به درون قنات حفر می‌شده است.

کوره دو قنات (پل) از ابتدا تا انتها سه متر است که این فاصله شامل خاک رس نفوذناپذیر است. طول قنات را حدود ۲ کیلومتر تخمین می‌زنند. در طول این مسیر در حال حاضر حدود ۳۰ میله چاه دیده می‌شود و فاصله هر دو میله چاه از یکدیگر حدود ۲۵ تا ۳۰ متر است. هر یک از دو قنات دارای مادر چاه جداگانه‌ای است و هر دو قنات صرفنظر از عمق در محلی بهم می‌رسند و از این محل به بعد آب هر دو قنات در یک راستا حرکت می‌کند اما یکی در عمق ۳۰ متری و دیگری در عمق ۲۷ متری. در محله مون حرکت آب این دو قنات که در عمق‌های مختلف ولی به موازات هم حرکت می‌کنند را می‌توان مشاهده نمود که اول آب قنات رویی آشکار شده و به فاصله دورتری آب قنات زیری رو می‌آید و به هم ملحق می‌شوند (صفی نژاد، ۱۳۷۹: ۷۱-۶۵). در مقاله‌ی "دو قنات از قنات‌های اردستان" آمده است که اهالی این منطقه، قنات مون را به زمان قبل از اسلام نسبت می‌دهند و اعتقاد دارند که بانی حفر آن کاوه‌ی آهنگر بوده است (صفی نژاد، ۱۳۷۹: ۵۷۶)

### ۴-۲-۴- سدهایی در زیر زمین

در برخی از قناتها روشهای ساده‌ای برای جلوگیری از خروج زمستانی آب به کار می‌بستند که در نهایت باعث افزایش آبدهی قنات در فصول گرم و خشک می شد. مثلاً در برخی روستاهای کاشان فقط با قرار دادن جل و پلاس در انتهای تعدادی از چاه های تره کار، آب قنات را مسدود می‌کردند. اینگونه چاه‌ها معمولاً چاه‌هایی بودند که دیواره‌های آن از خاک رس محکمی تشکیل شده و با انباشته شدن آب، فرو نمی‌ریخت. البته این کار به دستور خبرگان و مقنی‌ها صورت می‌گرفت و معتقد بودند که با بالا آمدن سطح آب و نفوذ در دیواره‌های قسمت تره کار کوره، دیواره‌ها محکم شده وآب قنات نیز اصطلاحاً «مایه دار» می‌گردد. چنین عملی را در اصطلاح محلی «به کرسی نشستن آب» می‌نامند که همه ساله درباره قناتها اجرا می شود. به کرسی نشستن آب قنات معمولاً در پائیز صورت می‌گرفت و تا دهه اول اسفندماه ادامه می‌یافت. گاهی مسدود نمودن دیرتر از زمان فوق انجام می‌گرفت که البته با بارندگی آن سال رابطه داشت که به هر صورت حداقل بمدت ۲۰ روز دهانه کوره را مسدود می‌کردند. جواد صفی نژاد این تکنیک را به تفصیل در مقاله‌ی قناتهای بیابانی و کوهستانی کاشان شرح داده است (صفی نژاد، ۱۳۷۹: ۲۲۸).

همچنین در شهر بابک قناتی است که خود شهر بابک را مشروب می‌کند و دارای بند زیرزمینی است که فقط به منظور ذخیرهٔ آب ساخته شده است. حدوداً ۱۰۰ متر پایین‌تر از محلِ ترون - خشکون قنات یا محلی که قسمت خشکه کار شروع می‌شود، دیواری در مسیر کوره با آجر و آهک ساخته شده است که از کف کار تا سقف کوره را در بر می‌گیرد. این دیوار چند دریچه دارد که در زمستان که احتیاجی به آب نداشتند این دریچه‌ها را می‌بستند تا آب پشت دیوار جمع شود. جنس دریچه‌ها از آجر است، به طوری که دریچه در وسط کار از بالا تا پایین قرار داشته و ابعاد دریچه‌ها به اندازه‌ای است که یک دست بتواند داخل آن

شود و به اندازه یک آجر جای خالی دارد و برای بستن دریچه یک آجر داخل آن گذاشته و آنرا با گل در محل محکم می‌کنند. البته اگر قنات خرابی داشته باشد این روش را نمی‌توان برای نگهداری آب به کار برد و فقط در صورتی می‌توان جلوی آب را بست که کار محکم باشد و خرابی به وجود نیاورد. باید توجه داشت که نباید آب‌بند را در قسمت خشکه کار قنات و در نزدیکی‌های مظهر ببندند، زیرا با این کار آب در زمین فرو می‌رود و دیگر در پشت آب‌بند، آبی جمع نخواهد شد و این کار سودی به حال قنات نخواهد داشت. یکی دیگر از مهمترین بندهای زیرزمینی مربوط به قنات وزوان در استان اصفهان می‌باشد که جواد صفی نژاد و بیژن دادرس دربارهٔ آن کتابی مستقل تهیه کرده‌اند (صفی نژاد، دادرس، ۱۳۷۹). طول این قنات از مادرچاه تا مظهر حدود ۱/۸ کیلومتر است و در فاصلهٔ ۱/۲ کیلومتری مادرچاه، بندی در ۱۶ متری عمق زمین ساخته شده است. مصالح ساختمانی آن آجر، سنگ و ملات ساروج است. دیواره‌ی طولی سد از کف کوره تا تاج سد دارای شکل یکسانی نیست. از کف کوره تا سقف آن باریک و از آن پس پهنای سد از دو طرف زیاد شده و سپس در قسمت انتهایی رأس به شکل هلالی درآمده و باریک می‌شود.

ابعاد سد مذکور به شرح زیر اندازه‌گیری شده است:

| | |
|---|---|
| ارتفاع دیواره از کف کوره تا رأس: | ۹ متر |
| پهنای سقف کوره: | ۱/۲ متر |
| پهنای قسمت اصلی سد: | ۱/۵ متر |
| ضخامت دیواره سد: | ۱/۵ متر |
| ارتفاع کف کوره تا سقف: | ۲ متر |
| ارتفاع از سقف کوره تا رأس (تاج سد): | ۷ متر |

اگر در جلوی سد ایستاده و به سطح دیوار جنوبی آن نگاه کنیم از بالا به پایین پنج دریچه را مشاهده می‌کنیم که در یک راستا و به فاصله‌های مختلف از هم واقع شده‌اند. اگر کوره قنات را در زیر سد در نظر داشته باشیم جمعاً دیواره سد مذکور به شش دریچه مجهز است. ابعاد دریچه‌ها در جلو و پشت سد یکسان نمی‌باشند زیرا به هنگام باز کردن دریچه‌ها آب با فشار و سرعت زیادی به بیرون می‌جهد، بنابراین ابعاد مجرای هر دریچه در پشت سد که مخزن آب می‌باشد به مراتب کمتر و سوراخ دریچه، کوچکتر از اندازه‌ی همان سوراخ در جلوی سد است به گونه‌ای که این اختلاف را می‌توان حدود ۴۰ درصد تخمین زد و حدوداً همه دریچه‌ها به جز کوره قنات دارای چنین وضعی می‌باشند. بستن دریچه‌های این سد به منظور ذخیره سازی آب از اول آذرماه آغاز می‌شود و مدت ذخیره سازی حدود ۴/۵ تا ۵ ماه به طول می‌انجامد که در این مدت در حدود ۲۷۰۰۰۰ مترمکعب آب در قنات ذخیره می‌شود. گشودن دریچه‌ها هم به این صورت است که ابتدا دریچه‌ی پنجم که بالاترین دریچه‌هاست گشوده می‌شود. پس از ۲۵ شبانه روز که به مرور سطح آب پایین رفته و فشار آب کم می‌شود دریچه‌ی چهارم باز شده و ۲۵ شبانه روز پس از آن دریچه‌ی سوم نیز گشوده می‌شود

و به همین ترتیب تا به دریچه‌ی تخت که آخرین دریچه است می‌رسند. اخیراً پروژه هایی به منظور ذخیره‌ی آب در تره کار قنات اجرا شده که از تکنولوژی جدید بهره برده و در واقع اصول آن از همین روشهای کهن الهام گرفته شده است.

**۴-۲-۵- بندسارها و گوراب‌ها**

بندسار یا گوراب یکی دیگر از جاذبه‌های فیزیکی و ساختاری قنات می‌باشد که تدبیر و ذکاوت گذشتگان را در زمینه‌ی محافظت و مدیریت منابع آب زیرزمینی به نمایش می‌گذارد. بندسار یا گوراب را برای ذخیره‌ی آب در سفره‌های زیرزمینی می‌سازند. در فصول بارندگی سیلاب‌های حاصل از ارتفاعات پیرامون به سوی بندسارها هدایت می‌شده و در آنجا تجمع می‌یافته‌اند. این آبها اندک اندک در خاک نفوذ کرده و به ذخایر آب زیر زمینی اضافه می‌شده و بر میزان آبدهی قنات می‌افزوده‌اند. نمونه‌های جالبی از بندسار را می‌توان هنوز در ناحیه فردوس مشاهده کرد. در این ناحیه هیچ رود دائمی وجود ندارد و تنها سیلاب‌های بهاری هستند که بیشتر از کوههای شرقی و شمال شرقی فردوس منشاء می‌گیرند و به سمت زمینهای کم ارتفاعی که میان بشرویه و نیگنان و بجستان واقع هستند جریان می‌یابند. بارندگی اندک، کشاورزان را ناچار کرده که با ایجاد بندهای خاکی در مسیر سیلاب‌های بهاری، مقدار آب زیادی را در این بندها ذخیره کرده و با نفوذ آب، سفره‌های آب زیرزمینی را تغذیه نمایند تا قناتها در ماه‌های خشک آب کافی داشته باشند. از معروفترین این مسیلها می‌توان به مسیل چن‌جه اشاره کرد که ۹۰ کیلومتر طول داشته و از حوالی شهر فردوس می‌گذرد. همچنین مسیل‌های برون و سرخاوی که بزرگترین آبگیر را دارد و درازای آن به ۱۵۰ کیلومتر می‌رسد را هم می‌توان نام برد. بیشتر بندسارها در ابتدای دشت ساخته شده‌اند که در تغذیهٔ سفره‌های آب زیرزمینی منطقه نقش مهمی را ایفاء می‌کنند. معمولاً بندسار را بر روی زمینهایی می‌سازند که شیب آنها از ۲ تا ۴ درصد باشد. این اندازه شیب برای کم کردن اثر فرسایشی جریان آب می‌باشد. در منطقه‌ی تفت در استان یزد نیز یکی از اساسی‌ترین سازه های مرتبط با قنات، گوراب می‌باشد که در گذشته رواج فراوانی داشته و تقریباً همه قناتهای تفت از آن برخوردار بوده اند. گوراب معادل بندسار است و شامل حوضچه‌ها یا در واقع بندهای خاکی با ابعاد متغیر بوده که در بالادست مادرچاه قنات یا به اصطلاح محلی بوخوم احداث می‌شده است. متأسفانه در حال حاضر از گورابهای سنتی خبری نیست زیرا بسیاری از آنها تبدیل به مناطق مسکونی و بویژه زمینهای کشاورزی شده‌اند و به وسیله منابع دیگر آب از قبیل چاه عمیق به زیر کشت رفته‌اند. مثلاً یکی از قناتهای منطقه‌ی تفت به نام قنات چاهک نیر دارای ۴ گوراب بوده است که پس از انقلاب، اهالی روستای پندر نسبت به این گورابها احراز مالکیت کرده و در آنها تغییر کاربری داده اند. این گورابها نقش مهمی در تغذیهٔ سفرهٔ آب زیرزمینی و افزایش آبدهی قنات داشته است. گورابها در بالا دست

مادرچاه قنات و در اراضی روستای پندر (شمال روستای چاهک) واقع بوده‌اند. سابقاً اهالی پندر نیز از آب قنات چاهک سهم داشته‌اند و همین مسأله باعث می‌شده است که نه تنها وجود گورابها را در اراضی خود تحمل کنند، بلکه در بستن آب به گورابها، اهالی چاهک را یاری نمایند. اما چند سالی است که پندری‌ها سهم خود را فروخته‌اند و دیگر در قنات چاهک ذی‌نفع نمی‌باشند. لذا گواربها را صاف کرده‌اند و مانع احداث گوراب جدید در اراضی خود می‌شوند. با از بین رفتن گورابها ، افت محسوسی در آبدهی قنات چاهک دیده شده است. البته پس از سال ۱۳۶۸ که بسیاری از گورابها نابود شده بودند، سازمانهای دولتی به اهمیت مسأله‌ی تغذیه ذخایر آب زیرزمینی پی برده و اقداماتی را در پیش می‌گیرند. مثلاً شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد در همه مناطق استان، مطالعاتی برای اجرای بندهای خاکی ذخیره آب انجام می‌دهد و به تدریج تا پایان سال ۱۳۸۰ جمعاً ۱۸ بند خاکی برای جمع‌آوری سیلاب و نفوذ به سفره های آب زیرزمینی احداث می‌کند که هزینه ای بالغ بر ۲۰ میلیارد ریال در بر داشته است (شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، ۱۳۸۳). چه بسا حفاظت و نگهداری گورابها می‌توانست هزینه‌ای بسیار کمتر از این داشته باشد.

### ۴-۲-۶- ارتباط گسل‌ها و قنات‌ها

یکی از بهترین مثالها برای ارتباط قنات و گسل، منطقه‌ی بم می‌باشد. در این منطقه، گسل معروف بم بروات نقش بسیار مهمی در آبدهی قنوات و آبادانی منطقه دارد، همان طور که نقش مهمی در وقوع زلزله و ویرانی منطقه ایفاء کرده است. به همین دلیل می‌توان این گسل را دشمن مهربان نامید. پر آب ترین قنات ایران در همین منطقه و به برکت همین گسل پدید آمده است. قنات دهشتر با آبدهی ۲۷۰ لیتر در ثانیه پرآب ترین قنات این منطقه و به احتمال زیاد ایران می‌باشد. قنات بدر با طول حدوداً ۱۸ کیلومتر طولانی‌ترین قنات بم می‌باشد و قنات حسین آباد ابارق با عمق مادرچاه ۱۳۲ متر عمیق ترین قنات بم شناخته می‌شود.

وضعیت دشت بم از لحاظ نوع سفرهٔ آب زیرزمینی و شرایط توپوگرافیک، امکان بسیار خوبی را برای حفر قنوات فراهم آورده است. دشت بم دارای وسعت نسبتاً زیادی است که از لایه های آبرفتی با بیش از ۱۵۰ مترضخامت برخوردار است که می‌تواند حجم آب فراوانی را در خود ذخیره نماید. تقریباً در حدود ۵۰ درصد از وسعت دشت را آبریز دشت تشکیل می‌دهد که در آنجا هیچ نوع برداشتی از آبهای زیرزمینی صورت نمی‌گیرد و همین تناسب میان مساحت دشت و حوضهٔ آبریز از امتیازات این منطقه می‌باشد. وجود مخروط افکنه‌های گسترده در غرب، جنوب و جنوب غربی دشت و شیب هیدرولیک مناسب، شرایط ایده‌آلی را برای قنوات پدید آورده است. وجود ارتفاعات شمالی دشت نیز همانند سدی طبیعی تاحدود زیادی مانع از خروج جریانهای آب شده و به طور غیرمستقیم در تغذیهٔ سفرهٔ آب زیرزمینی

نقشی مثبت ایفا می‌کند. چهار گسل اصلی در منطقه وجود دارند که سفرهٔ آب زیرزمینی را به ۵ واحد هیدرولوژیک تقسیم می‌کنند. این وضعیت باعث شده است که هر گروه از قناتها بدون تداخل با گروههای دیگر از واحد هیدرولیک نسبتاً مستقلی آب بگیرند. گسلها با ایجاد اختلاف سطح در امتداد لایهٔ غیرقابل نفوذ باعث گسست نسبی سفرهٔ آب شده‌اند، لذا معمولاً پیشروی یک گروه قنات به سمت گروه دیگر که از واحد هیدرولوژیک متفاوتی تغذیه می شوند اشکالی ایجاد نمی‌کند. واحدهای هیدرولیک ذکر شده با قناتها زهکش شده و بخشی از آب آنها از طریق نفوذ دوباره در زمین‌های زراعی و باغات به واحدهای هیدرولیک دیگر راه پیدا می‌کنند. بنابراین سیستم قنات به خودی خود در تعادل و موازنه بیلان آب زیرزمینی اخلال قابل توجهی به وجود نمی‌آورد. اما آمار مربوط به قنوات بم، آیندهٔ روشنی را برای این سیستم بهره‌برداری پایدار نشان نمی‌دهد و حکایت از پیشروی چاه‌های عمیق دارد که حتی اعلام ممنوعیت بخش عمده‌ای از دشت هم چندان نتوانسته از اثرات سوء آنها بکاهد. بر اثر اضافه برداشت فزاینده در دشت بم هر ساله مقداری سطح آب زیرزمینی پایین‌تر می‌رود و به همین علت پیشکار قنوات دائماً در حال پیشروی است و به طور متوسط هر ساله حدود ۲۵۰ متر بر طول اکثر قنوات اضافه می‌شود (سمسار یزدی، لباف خانیکی، دهقان منشادی، ۱۳۸۴).

مثال دیگر برای ارتباط قنات با گسل، قنات دهنو- حسن آباد در حوضه آبریز دشت یزد اردکان می‌باشد. این قنات از جنوب غربی شهر مهریز و در فاصله حدود یک کیلومتری شمال غرب چشمه غربالبیز شروع شده و پس از طی مسافتی حدود ۴۰ کیلومتر و مشروب نمودن اراضی محله ساداتی مهریز و روستای دهنو به غرب شهر یزد (حسن آباد مشیر) می‌رسد و اراضی این روستا را نیز مشروب می نماید. قنات دهنو – حسن آباد مشیر دارای ۱۳۳۰ میله چاه با حداقل عمق ۱/۰۳ و حداکثر عمق ۱۷/۸ متر می‌باشد . آبدهی این قنات در محل مظهر از ۱۴۲ تا ۲۴۴ لیتر بر ثانیه در سال ها و فصول مختلف ثبت شده است. در مطالعات هیدرولوژی کارست، گسلها دارای اهمیت فوق العاده‌ای می باشند. گسلهای کوچک به همراه درزهای تکتونیکی و سطوح لایه بندی قسمتی از تخلخل سفره را تشکیل می دهند. معمولاً مجاری کارستی از مسیر گسلها ،درزها و سطوح لایه بندی تبعیت می نماید. گسل مهریز در جهت شمالی جنوبی با طول ۲۲ کیلومتر با ساز و کار معکوس و مؤلفه افقی راست لغز با شیب به سوی شرق موجب به وجود آمدن سنگ رشته کنگلومرایی بهروک- مدوار و چشمه غربالبیز در ناحیه مهریز شده است. گسل‌هایی در جنوب این گسل در کوه مدوار و گردکوه وجود دارد که احتمالا شاخه های فرعی آن باشد. محدوده عملکرد این گسل شاخه های آبده قنات دهنو- حسن آباد و سازندهای سخت بالادست قنات می‌باشد و به علت پایداری نسبی دبی آب قنات در طول سال های خشکسالی به احتمال زیاد این گسل در سازند سخت حوزه، نقش انتقال آب را به آبرفت ایفاء می‌نماید. همین گسل نقش عمده‌ای در آبدهی قنات دولت

آباد یزد نیز دارد که یکی دیگر از قنات‌های معروف شهر یزد می‌باشد (مهندسین مشاور آب‌آوران دشت کویر، ۱۳۹۳).

**۴-۳- جاذبه‌های غیرفیزیکی و میراث ناملموس قنات**

قنات تنها یک تکنولوژی نیست بلکه بستر زایندهٔ فرهنگ است که در طول تاریخ در فلات مرکزی ایران نقش مهمی ایفا کرده است. جاذبه‌های غیرفیزیکی و میراث ناملموس جلوه‌های گوناگون همین فرهنگ می‌باشند. ویژگی‌های ساختاری قنات که با سایر منابع آب تفاوت ماهوی دارد به پیدایش نوع خاصی از نظامهای تولید منتج شده است. قنات، ساختاری آسیب پذیر دارد و همواره نیازمند نگهداری و رسیدگی است و از طرف دیگر آب حاصل از قنات محدود می‌باشد. این دو ویژگی اصلی به یکجانشینی، مشارکت، تعاون و نظامهای پیچیدهٔ تقسیم آب منتهی شده است. از این نقطه به بعد پا در عرصهٔ جامعه و فرهنگ می‌گذاریم، زیرا همهٔ این ویژگی‌های فنی و نتایج اقتصادی آن به پیدایش ساختارهای اجتماعی و خصلت‌های فرهنگی متمایز ختم می‌شود که مجموعهٔ همهٔ آنها را می‌توان تمدن قناتی نامید.

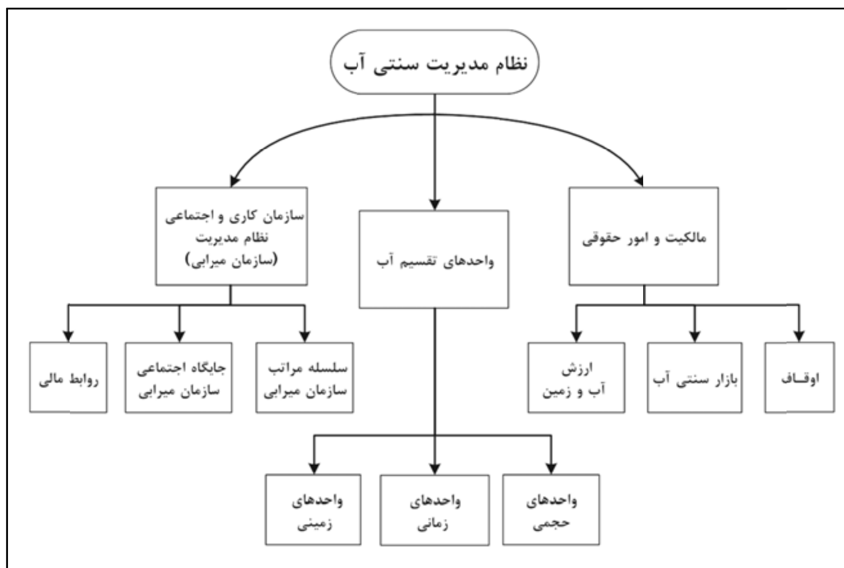
**۴-۳-۱- مهندسی بومی قنات**

قنات به ظاهر چیزی نیست جز تونلی افقی که آب زیرزمینی را زهکش می‌کند. اما حفر همین تونل به گسترهٔ عظیمی از دانش و فناوری نیاز دارد. قنات شاهکار نامرئی گذشتگان می‌باشد که توده‌های خاک آن را از نظر پنهان داشته‌اند، وگرنه اهمیت تکنیکی آن به هیچ وجه از سازه‌های سطحی چون پل‌ها و کوشک‌ها و برجها و ... کمتر نیست. قنات ساختار گسترده‌ای دارد و گاهی طول آن به ده‌ها کیلومتر می‌رسد. در این مسیر طولانی از سازندهای گوناگون زمین‌شناسی عبور می‌کند و با شرایط و موانع متفاوت روبرو می‌شود. بنابراین استادکاران قنات در رویارویی با همهٔ این موانع و شرایط به گنجینهٔ ارزشمندی از دانش بومی دست یافته‌اند که نتیجهٔ تجربه و آزمون نسل‌های پی در پی می‌باشد. قنات را شاید بتوان یکی از پیچیده‌ترین فنون بومی دانست که اجرای آن مستلزم آگاهی از رفتار طبیعی آبهای زیرزمینی، تشکیلات زمین‌شناسی و ... می‌باشد. این دانش بومی با کمترین خطا آب را از ده‌ها کیلومتر دورتر به زمین‌های تشنه می‌رسانده است. در بسیاری از قناتهایی که صدها سال پیش حفر شده‌اند هیچ نوع خطای فنی دیده نمی‌شود. این واقعیتی است که مقنی‌ها خود به آن اذعان دارند و گاهی حفاریهای قدیمی را به شخصیت‌های اسطوره‌ای یا غیرزمینی مثل طاهر آبشناس نسبت می‌دهند. مسلماً همهٔ قناتها را انسانهای عادی حفر کرده‌اند و این دقت فنی را تنها می‌توان به معجزهٔ هوش گذشتگان در شناخت طبیعت و سازگاری با آن نسبت داد. همین گنجینهٔ فنی و علمی که در پس قنات پنهان شده را می‌توان در زمرهٔ عجایب

تمدنی بشر قلمداد کرد. در فصل سوم نمونه‌هایی از مهندسی پیچیده‌ی قنات آورده شده است.

**۴-۳-۲- نظام مدیریت سنتی آب قنات**

یکی از مهمترین جاذبه‌های غیر فیزیکی قنات، نظام مدیریت سنتی آب آن می‌باشد که به بهترین شکل تکامل یافته است و پایداری قنات را تضمین می‌نماید. در این نظام مدیریتی، بازدهی استفاده از آب قنات تا حد قابل توجهی افزایش یافته و از طرفی امکان هر گونه اختلاف بر سر آب کاهش می‌یابد. نظام مدیریت سنتی آب قنات از سه عنصر اصلی تشکیل شده است که عبارتند از مالکیت و امور حقوقی، واحدهای تقسیم آب و سازمان میرابی.




**شکل۸- اجزای نظام مدیریت سنتی آب قنات**

مالکیت و امور حقوقی به معنای مدیریت حقابه‌بری می‌باشد و مستلزم تقسیم عادلانه‌ی آب بر اساس سهام ثبت شده است. یکی از مهمترین مفاهیم در بحث مالکیت، مدار آبیاری قنات می‌باشد. فاصلهٔ زمانی دو نوبت حقابه را در آبیاری، مدار گردش آب می‌نامند که گاهی اسامی محلی دیگری نیز دارد. حداقل مدار گردش آب در مناطق مختلف ایران ۶ شبانه‌روز یکبار و حداکثر آن تا ۲۱ شبانه روز یکبار مشاهده شده است. به غیر از برخی مناطق استثنایی شاید نزدیک به تمامی روستاهای ایران، دارای مدار گردش آبی بین ۶ تا ۱۶ شبانه روز یکبار باشند

که البته فاصلهٔ زمانی با نوع کشت بی‌ارتباط نیست. اگر بر اساس حداقل و حداکثر، متوسط طول مدار گردش آب را ۱۱ شبانه‌روز یکبار به حساب آوریم و در نظر داشته باشیم که حد مطلوب آب برای آبیاری زراعت غالب که گندم و جو است ۱۲ شبانه‌روز یکبار می‌باشد و این حد مطلوب در بسیاری از روستاهای ایران مراعات شده است، می‌توان به طور متوسط یک روز بر طول مدت مدار گردش آب افزود و این افزوده شدن تازگی نخواهد داشت بلکه دارای سوابق تاریخی فراوانی در روستاهای مختلف نیز می‌باشد. چه چیزی مبنای تعیین مدار گردش آب است؟ برای پاسخ به این پرسش باید به عواملی از قبیل تعداد حقابه‌بران (مالکان آب)، الگوی کشت غالب، شرایط اقلیمی و خاکی و... توجه داشت. به این معنی که هر چه تعداد حقابه‌بران بیشتر باشد، بر طول مدار آبیاری افزوده می‌شود. همچنین کشت گیاهانی با ریشهٔ کم عمق و افشان و مقاومت اندک به خشکی باعث کوتاه شدن مدار آبیاری می‌گردد، زیرا در صورت زیاد شدن فاصله میان نوبت‌های آبیاری به محصول آسیب می‌رسد. شرایط اقلیمی و خاکی نیز در طول مدار آبیاری موثر است زیرا وجود اقلیم گرم و خشک و خاکهای سبک با ظرفیت نگهداری پایین باعث کوتاه شدن مدار آبیاری شده و بالعکس اقلیم معتدل و خاکهای سنگین با ظرفیت نگهداری بالا، بر طول مدار آبیاری می‌افزاید. اساسی ترین مفهوم در مسألهٔ تقسیم آب، مدار گردش آب می‌باشد. زیرا مدار گردش آب در وهلهٔ اول تعیین می‌کند که هر کدام از کشاورزان در چه روزی باید آبیاری کند و کلاً تعداد نوبت‌های آبیاری کشاورزان را در طول یک سال زراعی تعیین می‌کند. بنابراین باید قبل از هر چیز به مدار گردش آب که در واقع تقویم آبیاری می‌باشد توجه داشت. اما لازم به ذکر است که مدار گردش آب همیشه ثابت نمی‌ماند و به دلایل مختلف ممکن است تغییر کند. مثلاً در منطقهٔ تفت (استان یزد) تنوع مدارهای آبیاری تقریباً زیاد است . حتی در یک روستا ممکن است، هر قناتی دارای مدار گردش آب متفاوتی باشد. تنوع مدارهای گردش آب دلایل اقتصادی، اجتماعی و اقلیمی دارد که به برخی از آنها اشاره می‌شود. یکی از مهمترین دلایل تغییر مدار قناتهای تفت، نیاز مداوم به مرمت و تعمیر قنات و هزینه‌های مربوط می‌باشد. از آنجا که اکثر نقاط تفت، سیل خیز می‌باشد و سالیانه سیلاب، خساراتی را به قناتهای منطقه وارد می‌کند، لذا هزینه‌ای صرف رفع این گونه خرابی‌ها می‌شود. از طرفی شولاتی بودن برخی از بخشهای منطقه، ریزش و انسداد در کوره‌های قنات را پدید می‌آورد، که رفع انسداد و به قول محلی‌ها خرابه کشی و بعضاً کارگذاری کول، هزینه هایی را بر مالکین قنات تحمیل می‌کند. همچنین اقدامات مقطعی دیگر از قبیل طوقه چینی، کف شکنی، پیشکار کنی، ایجاد شاخه و دستک و... هزینه‌های هنگفتی را در بردارد. این هزینه‌ها ممکن است آنقدر زیاد شوند که مشارکت مالکین و گردآوری نفقه هم از پس آن برنیاید. در حال حاضر ادارات جهاد کشاورزی در اینگونه مواقع، بخشی از هزینه‌ها را به عنوان کمک بلاعوض تقبل می‌کنند، ولی در گذشته تنها مرجع کمک، اعیان و متمولین محلی بوده‌اند. روستاییان زمانی که از پس مخارج قنات برنمی‌آمده‌اند، به آنها مراجعه کرده و در ازای واگذاری سهمی از قنات، هزینهٔ مورد نیاز را

دریافت می‌کرده‌اند. به این صورت که یکی از متمولین برای تعمیر یا توسعهٔ قنات هزینه‌ای را پرداخت می‌کرده و در عوض مالکان، مثلاً یک شبانه‌روز به کل مدار قنات اضافه کرده و آن را در اختیار او می‌گذاشته‌اند. این مسأله باعث افزایش طول مدار برخی از قناتهای تفت شده است. البته نوع محصول و حتی وضعیت خاکشناختی منطقه نیز عوامل مهمی در تعیین طول مدار آبیاری بوده‌اند. برخی از محصولات باغی و زراعی با دوره‌های طولانی‌تر آبیاری نیز سازگاری دارند و اگر همین محصولات، کشت غالب منطقه باشند، مدار آبیاری به سوی افزایش سوق پیدا می‌کند. همچنین مناطقی که بافت خاک آنها دانه درشت و سبک می‌باشد و نگهداری آب در آنها ضعیف است، دوره‌های تناوب آبیاری کوتاه خواهد شد. در غیر اینصورت در عملکرد محصولات باغی و زراعی، کاهش قابل توجهی رخ خواهد داد. جغرافیدان آمریکایی مایکل بُناین از مطالعات خاکشناسیFAO در منطقه یزد استفاده کرده و آن را با طول مدارهای آبیاری منطقه تطبیق داده است (۱۹۷۰-۱۹۷۱). برطبق تحقیقات او در خاکهای رسوبی شور واقع در شمال غربی یزد و در بلوک رستاق، مدارهای آبیاری ۱۲ تا ۱۶ شبانه‌روز می‌باشند. اما در خاکهای حوالی انار، مدارها ۸ تا ۱۲ شبانه‌روز است. در لیتوسول‌های آهکی میانکوه، مدارهای ۱۲ تا ۱۴ شبانه‌روزی پیدا می‌شوند و در ناحیهٔ بیاضه مدارها ۲۱ تا ۲۲ شبانه‌روز می‌باشند. در صورتی که در سیروزم‌ها (خاکهای قهوه‌ای) و رگوسول‌ها مدار آبیاری اکثراً ۸ تا ۱۴ شبانه‌روز است (Bonine, 1982). همین‌طور باید دانست که اگر میراب وسواس و دقت چندانی در نوبت آبیاری مالکین به خرج ندهد، مدار آبیاری به تدریج از وضعیت رسمی خود، خارج می‌شود. مثلاً در روستای فراشاه (اسلامیه) تفت اگر هر مالکی در تحویل دادن آب به نفر بعدی فقط ۵/۵ دقیقه تأخیر کند، مجموعاً بیش از یک شبانه‌روز به مدار قنات اضافه می‌شود. این مسأله در قناتهایی که مالکین بیشتری دارند، صورت حادتری پیدا می‌کند. البته این نوع افزایش مدار قنات، معمولاً موقتی و برگشت‌پذیر است مگر اینکه عوامل دیگر نیز دخیل باشند. عامل دیگری که باعث افزایش طول مدار قنات (معمولاً به صورت موقتی) می‌شود، رسمی به نام «میون» است که در سالهای اخیر از رواج آن کاسته شده است. میون عبارت است از افزودن یک یا چند شبانه‌روز بر طول مدار آبیاری با توافق همهٔ مالکین قنات که به منظور فروش و تأمین هزینه‌های قنات، یا تأمین هزینه های امور عام‌المنفعه و عزاداری امام حسین (ع) انجام می‌شده است. همچنین در برخی مناطق تفت، برای انجام زراعت مازاد بر زراعت معمول، میون انجام می‌شده است. به این معنی که کشاورزان خارج از مزارع و زمینهای رسمی خود، اقدام به کشت جالیز از قبیل هندوانه می‌کرده‌اند و برای تأمین آب آن با توافق همگی بر مدار آبیاری می‌افزوده‌اند. استفاده از میون یا آب اضافه شده به تناسب سهم هر یک از مالکین بوده است. مثلاً اگر مالکی از کل مدار رسمی (۱۲ شبانه‌روز)، یک طاق (۱۲ ساعت) سهم داشته باشد به همان نسبت از میون (یا از شبانه‌روزهای اضافه شده) سهم خواهد برد. یعنی اگر ۲ شبانه‌روز به عنوان میون به یک مدار

۱ شبانه‌روزی افزوده شود، آنگاه مالک مثالی، حق استفاده از ۲ ساعت از میون را خواهد داشت. عامل دیگری که در اسلامیه (فراشاه) و برخی روستاهای اطراف آن باعث کم و زیاد شدن طول مدار آبیاری می‌شده است. نوسان آبدهی قناتها بوده است. اکثر قناتهای این منطقه از نوع کوهستانی بوده و اصطلاحاً هوابین هستند و با تغییرات بارندگی، آبدهی آنها نوسان می‌کند. لذا نمی‌توان هر ساله با یک مدار آبیاری ثابت به کشاورزی پرداخت. زیرا ممکن است یک سال، آب موجود آنقدر کم شود که در موعد تعیین شده، کشاورزان کمتر از سهم واقعی خود آب دریافت کنند و محصول آنها صدمه ببیند. بنابراین طول مدار را هر ساله متناسب با مقدار آبدهی قنات کم یا زیاد می‌کنند. در این مناطق در آغاز هر سال زراعی، یک نفر مقنی را به روستا دعوت می‌کنند. این فرد که در منطقه به «رقم زن» شهرت دارد، آبدهی قنات را محاسبه نموده و بر این اساس بر طول مدار گردش آب روستا افزوده و یا از آن می‌کاهد (صفی‌نژاد، ۱۳۶۵: ۱۹۹). در بیشتر قناتها در آغاز هر سال زراعی، با حضور همهٔ مالکین یا شاربین، نوبت آبیاری افراد را تعیین می‌کنند. به این کار اصطلاحاً «روزه بندی» می‌گویند و براساس آن ترتیب و توالی افراد در طول مدار آبیاری معلوم می‌شود و کسی که در ابتدای مدار یا اصطلاحاً «دور» قرار بگیرد، «سربند» خوانده می‌شود. در گذشته برای اینکه هر یک از مالکین بتوانند، نوبت سهم خود را در طول مدار به خاطر بسپارند یا آن را به دیگران معرفی کنند، به هر یک از طاقها یا شبانه‌روزهای مدار، نام خاصی می‌داده‌اند. این نامها معمولاً نمایانگر نام کسی بوده که مالک درصد زیادی از آب آن شبانه‌روز یا آن طاق بوده است. البته گاهی اوقات نام یک طاق یا شبانه روز بر مکان مهمی دلالت داشته که آب، در آن بازهٔ زمانی به آنجا می‌رفته است. این مکان می‌توانسته یک باغ معروف یا محله‌ای از روستا باشد. در برخی از موارد، آب قناتها با یکدیگر و حتی با سایر منابع استحصال آب ترکیب می‌شود و یک جا به مصرف می‌رسد. زمانی که آب دو قنات با هم تداخل پیدا می‌کنند، بدیهی است که مدارهای آنها نیز با هم تداخل خواهند یافت. در اینجا به پدیدهٔ تازه‌ای به نام مدارهای ترکیبی می‌رسیم. در مدارهای ترکیبی ۲ دورهٔ تناوب را به طور همزمان محاسبه می‌کنند. مثلاً قنات یحیایی در تفت دارای مدار آبیاری ۱۶ شبانه‌روز است که ۲ شبانه‌روز آن متعلق به برخی از مالکین قنات احمدآباد تفت می‌باشد. بنابراین در هر ۱۶ شبانه‌روز، ۲ شبانه‌روز، آب را از طریق زورنا به درون قنات احمدآباد می‌ریزند و این آب به آب قنات احمدآباد اضافه شده و مجموعاً شرب می‌گردد. از طرفی قنات احمدآباد هم مستقلاً دارای مدار ۱۶ شبانه‌روزی و مالکین جداگانه‌ای است که تنها برخی از آنها از قنات یحیایی هم سهم دارند. در ۲ شبانه‌روز از مدار قنات احمدآباد، ناگهان آب افزایش می‌یابد که مربوط به ورود آب قنات یحیایی است و به این آب اضافه شده اصطلاحاً «آب پُشتی» می‌گویند. کسانی که در این ۲ شبانه‌روز از آب پشتی سهمی ندارند، پس از استفاده از این آب، مبلغی به میراب می‌پردازند. میراب نیز این مبلغ را پس از کسر حق میرابی، به مالکان اصلی آب پشتی که موفق به استفاده از آن نشده‌اند، عودت می‌دهد. جالب اینجاست که خود قنات

احمدآباد هم از ترکیب سه قنات احمدآباد، کلانتری و حسین آباد نوابی به وجود آمده است و در واقع سه مدار آبیاری با هم ترکیب شده‌اند. بنابراین قبل از اینکه مدار آبیاری احمدآباد با مدار یحیایی ترکیب شود، سه مدار آبیاری احمدآباد، کلانتری و نوابی با هم ترکیب می‌شوند که شرح آن از حوصله‌ی این کتاب خارج است.

واحدهای تقسیم آب نیز در نظام مدیریت سنتی آب قنات نقشی اساسی دارند. واحدهای تقسیم آب را می‌توان به سه گروه اصلی تحت عنوان واحدهای حجمی، واحدهای زمینی و واحدهای زمانی تقسیم کرد که از آن میان واحدهای زمانی در مورد قنوات کاربرد بیشتری دارند. در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران تقسیم عادلانهٔ آب قنات در میان کشاورزان اهمیت فراوانی دارد. این موضوع، منجر به شکل‌گیری نهادهای اجتماعی ویژه‌ای شده است که داشتن شناخت صحیح از آنها، به برنامه‌ریزی برای طرح‌های توسعه در زمینهٔ آب در آن مناطق کمک شایانی می‌نماید. برای اینکه ساکنان این مناطق بتوانند سهام آب هر کشاورز را بدقت تعیین کنند، از واحدهای زمانی متنوعی استفاده می‌کنند. این واحدها را با ساعت آبی یا خورشیدی یا شاخص‌های طبیعی دیگر می‌سنجند که در هر مکان شکلی و نامی دارند. اصولاً زمان سنجی در نظام‌های آبیاری سنتی عنصر بسیار مهمی محسوب می‌شود که در مناطق خشک و نیمه خشک، پیچیدگی خاصی پیدا می‌کند.

سازمان میرابی به روابط شغلی و اجتماعی افرادی می‌پردازد که در ساختار مدیریت آب قنات نقش ایفاء می‌کنند. در بیشتر روستاها معمولاً فردی به نام «مؤلف» یا «میراب» مسؤولیت ثبت سهام و حسابداری را بر عهده دارد و مسؤول تقسیم آب که کیال نام دارد، زیر نظر او کار می‌کند. در یزد به کیال، سرطاق، طاقدار یا «طاقی» هم می‌گویند که ساعت آب مردم را در محل تعیین کرده و تحویل می‌دهد. در واقع میزان آب هر کس را میراب می‌داند و آنرا به طاقی ابلاغ کرده و طاقی هم بنا به میزان آب، میدار آب هر کس را بر حسب ساعت حساب می‌کند. از نظر شخصیتی میراب و سرطاق باید با تجربه و باسواد باشند و معمولاً کسی که تجربه در سرطاقی دارد بعد از چند سال میراب می‌شود. البته ساختار مدیریت تقسیم آب گاهی از این هم ساده‌تر بوده و به یک نفر محدود می‌شود که هم مؤلف و هم کیال است. مؤلف به هنگام پیمودن فنجان یا محاسبه‌ی زمان آبیاری، ۱۰ عدد سنگ‌ریزه در کنار خود دارد که به ازای جابه‌جایی هر ۱۰ سنگ ریزه با چاقو خطی بر روی یک چوب می‌کشد. این چوب به «قطار» موسوم است. مثلاً اگر کسی ۱۰۰ واحد آب داشته باشد باید خطهای قطارش به ۱۰ خط برسد. در برخی روستاهای گناباد هر کسی سهام بیشتری داشته باشد یا خودش مؤلف می‌شود و یا می‌تواند کسی را از طرف خود به این کار بگمارد. این فرد هم به حساب سهامداران رسیدگی می‌کند و هم زمان آبیاری را محاسبه می‌کند (تابنده، ۱۳۴۸: ۷۱). از طرفی در برخی مناطق نه تنها وظایف مؤلف و کیال از هم جدا شده بلکه افراد دیگری هم به ساختار مدیریت تقسیم آب اضافه شده‌اند که هر کدام وظیفه‌ای خاص دارند. مثلاً در باغستان

فردوس افراد دیگری تحت نظارت مؤلف به کارهای گوناگون آبیاری می‌پردازند که عبارتند از: حسابدار، کیال و تیره‌گران (فرهادی، ۱۳۷۳: ۱۴۸-۱۴۶). در این منطقه مؤلف برای هر نهر آب دو کیال به کار می‌گمارد که به نوبت، یکی همیشه در حال سنجش آب است و دیگری استراحت می‌کند. کار کیال همین بوده و نظارت بر اجارهٔ آب، خرید و فروش و انتقال مالکیت فنجان همه بر عهدهٔ مولف است. در برخی مناطق فرد دیگری هم در فرآیند تقسیم آب قنات دخالت می کند که «مشرف» نامیده می شود. مشرف کسی است که هر روز صبح زود موقعی که آفتاب در شرف طلوع است به صحرایی که در آن آب می‌گیرند می‌رود و آبهایی را که کشاورزان در مدت ۲۴ ساعت گرفته‌اند را با نام گیرنده آب و مقدار آبی که گرفته‌اند یادداشت می‌کند و آن را نزد خود نگاه می‌دارد تا اگر روزی حساب میراب و کشاورز به اشکالی برخورد و میراب خواست آب زیادتری را به حساب زارع منظور کند به دفتر مشرف رجوع نمایند و مقدار حقیقی آب دریافتی کشاورز مورد نظر را تعیین کنند. مزد مشرف در هر مدار گردش نصف مزد میراب است (جمشیدی گوهرریزی، دانش یزدی، ۱۳۸۲).

نظام مدیریت سنتی آب می‌تواند یکی از مهمترین جاذبه‌های گردشگری قنات باشد، زیرا همین نظام مدیریت توانسته است امکان دسترسی عادلانه‌ی مردم را به آب قنات فراهم نماید و مصرف آب را تا حد زیادی بهینه کند و بازدهی آن را افزایش دهد. گردشگران می‌توانند با یکی از بهترین نمونه‌های نظام‌های تعاونی بومی در قنات آشنا شوند، نظامی که در طول قرن‌های متمادی به تکامل رسیده و بقای شهرها و روستاهای بیابانی را تأمین کرده است.

### ۴-۳-۳- میراث فرهنگی و اجتماعی مقنی‌ها

تکنولوژی مربوط به قنات، تکنولوژی نسبتاً ساده‌ای است و در واقع عامل انسانی نقش مهمتری از عامل ابزار ایفا می‌کند. مهارت، نظام تقسیم کار و منابع مالی از مهمترین عوامل ایجاد و نگهداری قناتها می‌باشند، بنابراین قنات به همان اندازه که یک پدیدهٔ تکنیکی است یک پدیدهٔ اجتماعی می‌باشد. در فلات مرکزی ایران معمولاً احداث یک قنات جدید با حمایت مالی مالکین اراضی کشاورزی آغاز می‌شود و مقنی‌ها عامل اجرای سفارش آنها هستند. اینکه چرا استادان مقنی به ابتکار خود اقدام به حفر قناتهای جدید نمی‌نمایند معمولاً به پایگاه اقتصادی آنها بر می‌گردد، زیرا احداث قناتی جدید بسیار زمان‌بر بوده وتقریباً تمام وقت مقنی را به خود اختصاص می‌دهد. مقنیان معمولاً پایگاه اقتصادی پایینی داشته و از پس انداز یا سرمایه کافی بر خودار نیستند، لذا در مدت طولانی احداث قنات نه تنها از عهده دستمزد کارگران دیگر بر نمی‌آیند بلکه از تأمین مایحتاج خود نیز عاجز می‌مانند. بنابراین استادان مقنی ترجیح می‌دهند که به سفارش افراد متمول یا جمعی از خرده‌مالکان احداث قناتی را آغاز نمایند.

به کسی که حفر پیشکار را بر عهده داشته و از سایرین مجربتر و ماهرتر است «استادِ مقنی»

می‌گویند که دو برابر دیگران دستمزد دریافت می‌کند. استادِ مقنی با کلنگ پیشکار را می‌کند و جلو می‌برد و در همین حین با بیل کار خاک و گل کنده شده را اندکی به عقب هل می‌دهد. در این لحظه فردی به نام «گل‌بند» خاک وگل مذکور را درون دولی ریخته و آن را به زیر نزدیکترین چاه برده و به ریسمان می‌بندد. آنگاه فردی به نام «چرخ کش» به وسیله چرخ چاه شروع به بالا کشیدن دول پرشده نموده، آن را در اطراف دهانه چاه تخلیه کرده و دول خالی را پایین می‌دهد. گل بند معمولاً کودکی ۱۴ تا ۱۷ ساله است زیرا کودکان جثه کوچکتری داشته و آسانتر وچالاکتر می‌توانند در مسیر کوره رفت و آمد کنند. کار گل بند معمولاً از چرخ کش سنگین تر است ولی به علت کودک بودن حقوقی برابر با چرخ کش یا حتی کمتر از آن دریافت می‌کند. زمانی که پیشکار به میله چاه نزدیک باشد کار گل بند هم آسانتر است زیرا برای رساندن دول خاک به میله چاه مسیر زیادی را طی نمی‌کند. ولی هر چه پیشکار از میله چاه دورتر می‌شود، کار گل بند هم بیشتر و دشوارتر می‌گردد. زیرا باید دول های سنگین را کشان کشان به زیر چرخ برده و برای بردن دول بعدی به سرعت برگردد و این کار برای یک کودک می‌تواند بسیار طاقت فرسا باشد. البته یکی از مشکلاتی که اخیراً استادکاران مقنی را دچار کرده است کمبود لاشه کش می‌باشد، زیرا اکثر کودکان و نوجوانان سرگرم تحصیل و مدرسه بوده و از این گذشته آشنایی خانواده‌ها با حقوق اجتماعی و قانونی کودکان و نوجوانان در دهه‌های اخیر مانع از سپردن چنین مشاغل دشواری به آنها شده است. بنابراین وظیفهٔ لاشه کش را بعضاً افراد بالغ انجام می‌دهند که نسبت به نوجوانان مزد بیشتری را برای انجام این کار طلب می‌کنند زیرا برای فردی بالغ، لاشه کشی از کارهای دیگر نیز دشوارتر است. کاهش اشتغال کودکان و نوجوانان در حرفهٔ مقنی‌گری مانع مهمی در انتقال تجارب استادکاران قدیمی و تربیت استادکاران حرفه‌ای شده است و این موضوع یک جبر اجتماعی است که در آیندهٔ نزدیک حرفهٔ مقنی‌گری را با نبود نیروی انسانی ماهر روبرو خواهد کرد. البته ابتکار احداث آموزشکده‌ی قنات در تفت (استان یزد) به منظور جبران همین نقیصه بوده است.

اگر فاصله پیشکار تا چاه یا به اصطلاح مقنی‌ها اگر طول پشته از ۳۵ متر بیشتر شد یک نفر گل بند برای ادامه کار کافی نخواهد بود وگل بند دیگری را هم به کار می‌گیرند. همچنین اگر عمق چاه از ۲۵ متر تجاوز کرد دیگر یک نفر چرخ کش به تنهایی از عهده بالا کشیدن دول ها بر نخواهد آمد و ممکن است خطرناک باشد. در این صورت دونفر چرخ کش به اتفاق هم چرخ را می‌گردانند. دستمزد استادان بر اساس مهارت و معروفیت و همچنین سختی کار تغییر می‌کند. لازم به ذکر است که دستمزد استادان و سایر کارگران بر مبنای هر ۴ ساعت کار محاسبه می‌شود که به هر ۴ ساعت کار در قنات یک شیفت کاری یا اصطلاحا یک گُر[۱۱] یا «بست چرخ» می‌گویند. البته قبل از اینکه ساعتهای عقربه دار جدید وارد شود هر گُر را ۶

[11] gor

ساعت یا نصف روز در نظر می‌گرفته‌اند وهنوز در برخی مناطق هر گر را ۶ ساعت می‌دانند. زمانی که یک گر تمام می‌شود همه کارگران و مخصوصاً استادان مقنی کار خود را تعطیل کرده و به استراحت می‌پردازد و گروهی تازه نفس کار آنها را ادامه می‌دهند. زمانی که یک استاد مقنی وارد پیشکار می‌شود قبل از اینکه کندن پیشکار را آغاز کند زائده‌ای را بر روی دیواره کوره باقی می‌گذارد. به عبارت دقیق تر در ابتدای کندن پیشکار تکه ای به اندازه یک مشت را دست نخورده باقی می‌گذارد و بقیه قسمتها را حفر کرده وجلو می‌رود. به این تکه باقی مانده اصطلاحا تل[12] می‌گویند که نشانه ای برای آغاز کار استاد است. وقتی که گُر یا شیفت کاری به پایان می‌رسد و استاد بعدی کار خود را شروع می‌کند، تل دیگری را به جا گذاشته و پیشکار را ادامه می‌دهد. به این ترتیب معلوم می‌شود که هر استادی چند متر کار کرده و پیشرفت کار هر کدام از استادها ثبت و ارزیابی می‌گردد. در برخی از کوره ها ممکن است در طول ۱۰۰ متر ، ۵۰ عدد تل مشاهده شود که همگی بر روی یک دیواره قرار دارند. ممکن است فردی تکه سنگی را بر روی دیواره کوره نصب کند تا بدین ترتیب ناظر یا صاحبکار را فریب داده و آن تکه سنگ را به عنوان تل قلمداد نماید. ولی ناظر خبره به آسانی نصبی و جعلی بودن تل ها را تشخیص می‌دهد و از طرف دیگر از رد کلنگ باقی مانده بر روی دیواره ها و سبک کلنگ زنی، استاد کار مربوطه را شناسایی می‌کند.

البته در سالهای اخیر نظام مقنی‌گری دچار تحولاتی شده است و ممکن است تقسیم کار به دقت گذشته انجام نشود. در گذشته سعی بر این بوده است که در هر گروه کاری هر یک از کارگران اختصاصاً به وظیفهٔ خود بپردازد. اما اکنون تمایز چندانی میان وظایف کارگران وجود ندارد. مثلاً در یک گروه چهار نفری، دو نفر از صبح تا ظهر در پایین چاه کار می‌کنند و دو نفر در بالا چرخ می‌کشند، سپس بعد از ظهر هر دسته جای خود را به دیگری می‌دهد. جابجایی کارگران باعث شده است که هر کدام از کارگران وظیفه‌ای تخصصی را عهده دار نباشند، به این معنا که در این شیوه دو نفر به طور متناوب در پیشکار قنات، نقش کلنگ دار یا استادکار مقنی را ایفاء می‌کنند بدون اینکه احتمالاً از همهٔ جزئیات کار مطلع باشند.

با اینکه مقنی‌ها تقریباً همگی از جایگاه اجتماعی واقتصادی یکسان برخوردار هستند ولی یک طبقه یا کاست مشخص را تشکیل نداده‌اند. هر چند که برخی از ویژگی های یک کاست اجتماعی را نشان می‌دهند، مثلا اکثر مقنی ها در درون خود ازدواج می‌کنند و معمولا به عنوان گروهی تلقی می‌شوند که ثروت و سرمایه اندکی داشته و قادر نیستند معاش خود را تماما از طریق زراعت یا حرفه‌های متعارف تامین کنند. به نظر مردم، مقنی‌ها برای ادامه زندگی تن به خطرناکترین و طاقت فرساترین پیشه‌ها داده‌اند که جز خود آنها کس دیگری حاضر به انجام آن نمی‌باشد. البته اکثر مقنی ها ویژگی های روانشناختی و شخصیتی مشترکی دارند که نقش مهمی در انزوای آنها دارد. به نظر می‌رسد مقنی ها افرادی خجول،

---

[12] tol

درون گرا، گوشه گیر و خونسرد هستند که همین خصلتها مانع از آمیختگی آنها با سایر مردم شده و برای دیگران غیر قابل نفوذ و ناشناخته جلوه می‌کنند. پدیده های ناشناخته اگر برای مردم قابل تقدیس نباشند، معمولا تنفرانگیز هستند. همان خصلتهای ذکرشده، گویا انرژی عظیمی را در ذهن مقنی ها ایجاد می‌کند که آنها را قادر به ادامه کار در قنات می‌نماید. در یک کورهٔ سخت و سنگی که به دشواری می‌توان در آن حرکت کرد و در طول ۴ ساعت کار پیوسته به زحمت چند سانتیمتر می‌توان حفر کرد، مقنیان بدون هیچ شکایتی کار می‌کنند، در محیطی کوچک، مرطوب و در زیر هزاران تن خاک و تاریکی مطلق که احتمال ریزش و مرگ نیز وجود دارد و تصور آن برای افراد معمولی وحشت‌آور است. ویژگی روانشناختی مقنی‌ها، آنها را برای پذیرفتن چنین حرفه‌ای آماده می‌کند و اگر این موضوع از زاویه روانشناسی بررسی شود، شاید نتایج جالب توجهی کسب گردد.

ماهرترین مقنیان در استان یزد و مخصوصاً در بلوک رستاق و ختک (خویدک) یزد بوده‌اند. شهرستان تفت هم مقنیان فراوانی داشته که برای کار به مناطق دیگر نیز می‌رفته و حتی در نواحی دور دست ایران نیز کار می‌کرده اند. مثلا علی کافی که از اهالی فراشاه (اسلامیه) می‌باشد، ۵۳ سال مقنی بوده و در سن ۱۲ سالگی با گل‌بندی در قنات نعمت آباد کار خود را شروع کرده است. او در شهرستان خمین شش حلقه چاه عمیق شش اینچی را به تنهایی حفر می‌کند و در همین شهرستان قناتی به نام قنات دربست را احداث می‌نماید که در حدود ۱۰۰ قفیز[۱۳] آبدهی داشته است. همچنین در تهران ۱۷ حلقه چاه ۶۰ متری برای استحصال آب حفر می‌نماید. محمدتقی دهقان پور نیز از مقنی‌های خبره می‌باشد که در حدود ۱۳ سال مداوم در قنات حسن آباد تفت کار کرده است. او در شهرآرای تهران نیز قناتی را در مدت ۴ سال احداث کرده و سپس در ساوجبلاغ، قناتی را در مدت ۵ سال حفر می‌نماید. ماشاء الله رستگاری نیز برای حفر قنات تا تهران، خمین و شهریار رفته است.

### ۴-۳-۴- قنات و آداب و رسوم و فولکلور

قنات جای پای خود را در فرهنگ عامه باقی گذاشته است زیرا در بسیاری از مناطق خشک و نیمه خشک ایران قنات در مرکز آبادی و زندگانی بوده و حیات بدون این فناوری متصور نبوده است. بنابراین می‌توان به وضوح جلوه‌های فرهنگی فناوری قنات را در این مناطق مشاهده کرد. گذشته از واقعیت‌های تاریخی در مورد ابداع قنات، افسانه‌ها و اسطوره‌های زیادی در مورد پیدایش این فناوری وجود دارد که بیانگر ریشه‌های عمیقی است که قنات در عمق فرهنگ و باورهای جمعی تنیده است. به اعتقاد سلیم سلیمی مؤید، کارشناس مردم‌شناسی قصه‌ی قنات در واقع از اسطوره‌ها آغاز می‌شود. چرا که در اسطوره‌های ایرانی آمده است که قنات‌ها با کمک دیوها ساخته می‌شدند (سلیمی مؤید، ۱۳۷۹: ۱۶۱-۱۴۵).

---

[۱۳] هر قفیز چیزی در حدود یک لیتر در ثانیه آب می‌باشد.

امروز نیز ما قنات‌هایی در نقاط مختلف کشور داریم که مردم معتقدند سازنده‌ی آن‌ها شخصیت‌های اسطوره‌ای هستند. مثلاً در اردستان قنات‌های هامون، سهراب و خسروشاه به ترتیب به کاوه‌ی آهنگر، سهراب پسر رستم و کیانیان نسبت داده شده است. یا در مورد قنات سگز آباد در شهداد، ناصرخسرو چنین روایت می‌کند که شنیده است سازنده‌ی آن کیخسرو کیانی است. در یزد ساختمان قنات ده آباد به اسکندر مقدونی نسبت داده شده و قنات‌های عمان نیز به حضرت سلیمان منسوب شده‌اند. یا مثلاً در روستاهای تکاب، از جمله روستای ده سیف، حفار قنات ده را که به قنات یادگار معروف است، کودک گل‌بند می‌دانند که یکی از شخصیت‌های افسانه‌ای منطقه است. اما در هر حال در نزد عوام پیدایش قنات به شخصی به نام طاهر منسوب است که در دوره‌ی طاهریان بین سال‌های ۲۲۰ تا ۲۳۰ هـ ق زندگی می‌کرده است و مشهور به طاهر بن عبدالله است که دومین حکمران سلسله‌ی طاهریان نیز خوانده می‌شود. گفته می‌شود که او خدمات زیادی برای قنات انجام داد، از جمله بیش‌تر قنات‌های خراسان را لایروبی کرد و مقداری از بیت‌المال را برای تعمیر و نگه‌داری قنات‌ها اختصاص داد. البته تخصیص بودجه برای این کار بدین سبب بوده که در آن زمان دیگر ایرانیان مجبور به پرداخت جزیه به اعراب نبودند و به همین سبب در افسانه‌ها داریم که طاهر آب‌شناس بوده است. اما این جا نکته‌ای که جالب توجه به نظر می‌رسد این است که در واقع طاهر، همان شخصیت کورش کبیر است که بعد از حمله‌ی اعراب به طاهر تبدیل می‌شود. یعنی خصوصیاتی که برای طاهر در نظر می‌گیرند کاملا خصوصیات کورش کبیر است. چون این طاهر از تخصص‌ها و نژادهای مختلف برای حفر قنات استفاده می‌کرده است. مثلا از نژاد ترک برای بالا کشیدن چرخ‌های قنات که همزمان یک سطل پر و یک سطل خالی را در گردشی دایره‌وار و به نوبت به داخل قنات می‌فرستند و یکی از دلایل این کار سبک‌تر کردن سطلی است که بالا می‌آید. جالب این‌جاست که در میان کسانی که به حفر قنات مشغولند کودکی هست که به اصطلاح به او گل‌بند می‌گویند چرا که او گل‌هایی را که از حفر زمین به دست آمده به قلاب کسی که چرخ را بالا می‌کشد می‌بندد. کودک در واقع سمبلی از آموزش در کار مقنی‌هاست و این‌ها هرکدام اسم‌های خاصی دارند (رجبی، ۱۳۸۵).

قنات آنقدر با زندگی مردم عجین بوده است که گاهی زنی را به عقد ازدواج آن در می‌آورده‌اند و در این خصوص آداب و رسوم جالبی داشته‌اند. در باور روستاییان قنات ها به دو گروه نر و ماده تقسیم می شدند؛ قنات‌های ماده عمیق بودند و سیب ملایمی داشتند و آب در آنها جریان آرام و مداومی داشت. در حالی که قنات‌های نر کم عمق و هوابین بودند. آبدهی آنها نوسان داشت و شیب کوره تند بود و املاح آب آنها گاهی پوست را می‌آزرد. با توجه به اهمیت حیاتی آب در مناطق مرکزی ایران، کم آبی قنات، مسأله‌ای حیاتی است و یکی از مهمترین کارکردهای خانواده ، که بارور شدن و تولید مثل است در وجود قنات های خشک تبلور می یابد و هر گاه که قنات نر و ماده خشک شوند، برایشان عروسی می‌گیرند تا دوباره بارور، یعنی پر آب شود. از این رو بیوه زنی را برای او انتخاب می‌کنند و برایش مهریه

تعیین می‌کنند و او را به عقد قنات در می‌اورند وظیفه او در قبال همسر قنات شدن این است که برخی شب های تابستان در مسیر خشک شده یا کم آب قنات بخوابد و به نوعی با قنات هم آغوشی کند (مقصودی، ۱۳۸۶). این مراسم تا چند دهه‌ی گذشته در مناطقی چون تفرش اجرا می‌شده است و گزارشهایی در این مورد وجود دارد. در تفرش قناتی است به نام«کناره بر» که آبی بسیار گوارا دارد. آب این قنات در بهار زیاد است ولی در سایر فصول نقصان می پذیرد. اواخر پاییز و هنگام زمستان که آب قنات به مصرف کشاورزی نمی‌رسد، آنرا در آب انباری به نام «بلور» می بندند و به هنگام گرما از آب گوارا و خنک آن استفاده می کنند. در گذشته وقتی آب «کناره بر» کاهش می‌یافت بیوه زنی را برایش صیغه می کردند. در برخی مناطق دیگر مانند یزد کسی وجود چنین مراسمی را به یاد نمی‌آورد ولی علایمی وجود دارد که نمایانگر این است که شاید در گذشته‌های دور باورهای مشابهی وجود داشته است. مثلاً در منطقهٔ یزد به هزینه‌ای که باید هر یک از سهامداران جهت نگهداری قنات پرداخت نمایند اصطلاحاً نفقه می‌گویند. نفقه وجهی است که باید شوهر به زن پرداخت نماید و شاید این همان وجهی بوده است که در گذشته به زن قنات پرداخت می‌کرده‌اند.

همچنین اهمیت اجتماعی و اقتصادی قنات بدان پایه بوده است که بر حسب رسمی کهن در مناطقی چون یزد جهت ازدواج معمولاً سهمی از قنات را به عنوان مهریهٔ عروس مشخص می‌کرده‌اند. البته این سنت ریشه درعقیده شیعیان دارد مبنی بر اینکه آب مهریهٔ حضرت فاطمه زهرا است (خلعتبری لیماکی، ۱۳۸۷). بر اساس این سنت چند سهم از قنات که بر حسب محل جره، فنجان، .... نامیده می‌شده به عنوان صداق عروس در نظر گرفته می‌شده است.

یکی دیگر از جاذبه‌های فرهنگی در حرفه‌ی مقنی‌گری، علائم ارتباطی یا دستگاه نشانه‌ها می‌باشد. در چاههایی که بیش از ۲۰ متر عمق دارند، ارتباط مقنی‌ها با کارگرانی که در سطح زمین و بر دهانهٔ چاه کار می‌کنند با استفاده از صوت بسیار مشکل است. بنابراین مقنی‌ها علائمی را با یکدیگر قرارداد می‌کنند که از منطقه‌ای به منطقه‌ی دیگر تفاوت دارند. مثلاً در بم اگر فردی که در سطح زمین کار می‌کند قلاب را در پشت ریسمان بیندازد، به معنی آن است که مقنی باید به دلیلی بالا بیاید. در یزد برای آنکه مقنی متوجه شود که وقت کارش تمام شده و باید بالا بیاید سازوی دستی ( یک ریسمان دیگر به غیر از ریسمان متصل به دلو) را پایین می‌فرستند که مقنی با دیدن آن متوجه زمان بالا آمدن خود می‌شود. تکان دادن ریسمان هم علامت دیگری که در بسیاری از مناطق رواج دارد و هر نوع تکانی معنای خاصی دارد. مقنیان بین خودشان برای کارهای مختلف تعداد تکان دادن ریسمان را قرارداد کرده و در طول کار به این علائم توجه می‌نمایند. یعنی اگر مقنی دوبار ریسمان را تکان داد یک کار معین و اگر سه بار تکان داد کار دیگری دارد. مثلاً اگر کلنگ مقنی بشکند و کلنگ جدیدی بخواهد، کافی است که طناب را ۳ دفعه تکان دهد. در بم اگر مقنی به غذا نیاز داشته باشد

کلاه خود را با ریسمان بالا می‌فرستد. بالا فرستادن جعبهٔ کبریت محتوی چوب کبریت به معنای این است که مقنی در چاه نیاز به سیگار دارد و تعداد چوب کبریت‌ها بیانگر تعداد سیگار مورد نیاز می‌باشد. وجود ریگ کوچکی در جعبهٔ کبریت به معنای درخواست تکه‌ای تریاک می‌باشد که برخی از مقنی‌های بم به دلیل افزایش مقاومت خود در برابر رطوبت قنات از آن استفاده می‌کنند که معمولاً منجر به اعتیاد آنها می‌شود. همچنین بالا فرستادن چراغ به معنای تعویض چراغ با چراغی سالم است. علائم فراوان دیگری نیز وجود دارد که گردآوری و تحلیل آنها به مطالعه‌ای مردمشناسانه نیاز دارد.

فرهنگ مادی مقنی‌گری نیز بسیار جالب توجه می‌باشد. منظور از فرهنگ مادی مقنی‌گری، رخت و لباس و نوع غذای مقنی‌ها می‌باشد. مقنی ها معمولا لباسی سراسر سفید بر تن کرده و کلاهی سفید بر سر می‌گذارند. کلاه مقنی ها مدور بوده و لبه‌ای برگشته دارد که همواره در داخل برگشتگی لبهٔ آن کبریتی نگه می دارند تا در صورت خاموش شدن چراغ بتوانند آنها را دوباره روشن کنند. این نوع کلاه ها دو لایه بوده که میان این دو لایه را با مقداری پنبه پر می‌کنند. کلاه مقنی‌ها تا حدودی می‌تواند ضربه سنگهای ریزشی را خنثی نماید. سفیدی لباس وکلاه مقنی ها چندین فایده دارد که مهمترین آنها رویت مقنی در تاریکی قنات می‌باشد. کسانی که در قنات لباس سفید بر تن دارند را سایر کارگران آسانتر می‌بینند. از طرفی رنگ سفید، گل آلودی لباسها را چندان نشان نمی‌دهد. برخی از مقنی‌ها لباس سفید خود را به کفن تشبیه می‌کنند و اعتقاد دارند که مقنی باید با وضو و لباس سفید وارد قنات شود زیرا هر لحظه امکان ریزش و وقوع خطر و در نتیجه مرگ مقنی وجود دارد. در مورد غذای مقنی‌ها نیز باید گفت که غذای آنها معمولاً ساده بوده و به دست افرادی که در بوکن حضور داشته‌اند آماده می‌شده است. بوکن حفره‌ای بود که در کنار قنات در زمین حفر می‌شد و محل استراحت مقنی‌ها بود. هر گروه مقنی  دو نفر کلنگ‌دار داشتند که در دو نوبت کار می‌کردند، یکی از آنان از طلوع خورشید تا ظهر شرعی و دیگری از ظهر تا غروب آفتاب مشغول کار بودند که در اصطلاح محلی این مدت زمانی را برای هر نفر یک گُر می‌گویند. برای هر کلنگ دار در هر روز یک گر کلنگ‌داری بود و گُرِ دیگر استراحت. وظیفه آشپزی به عهده کلنگ‌داری بود که در استراحت به سر می برد. برای این کار در داخل بوکن جایی برای تهیه غذا و تنوری برای نان تعبیه می شد و در بالای آن حفره ای جهت بیرون رفتن دودهای داخل بوکن ایجاد می‌کردند. آب را جوش می‌آوردند و آرد و مقدرای گشنیز داخل آن می‌ریختند و گاهی کشک یا کله جوش می خوردند و خرج غذا بین مقنی ها تقسیم می‌شد. برخی از مقنی ها پی و چربی گوسفند و پیاز را داخل آب می‌جوشاندند و بعضاً تخم مرغی هم داخل آن می‌شکستند و نان جو به آن اضافه می‌نمودند. آنها در تنوری معروف به «چهارسنگ» خودشان نان می‌پختند. معمولاً نان جو را با کشک می‌خورند و کشک را درون کیسه‌ای ریخته و در چاه آویزان می‌کرده‌اند تا از دسترس جانوران و فساد دور باشد. گاهی به جای کشک، نان جو را با انار می‌خوردند.

### ۴-۴- ضرورت شناخت مهمترین سازه‌های مرتبط با قنات

از نظر ساختاری و فیزیکی، قنات به تنهایی عبارت است از تونلی زیرزمینی به اضافه‌ی تعدادی چاه‌های دسترسی. اما قنات، سازه‌های وابسته‌ای نیز دارد که از طریق آنها به کارکردهای خود تنوع می‌بخشد. تنها کارکرد قنات، تأمین آب برای کشاورزی آن هم در محل مظهر نیست، بلکه قنات آب انبارها را برای تأمین آب آشامیدنی پر می‌کند، آب مورد نیاز برای بهداشت و شستشو در اختیار می‌گذارد، انرژی آسیاب‌ها را برای تولید آرد تأمین می‌کند و فضای مطبوعی در پایاب‌ها و سرداب‌ها ایجاد می‌کند. این کارکردها از طریق سازه‌های مرتبط با قنات صورت می‌پذیرند و شناخت این سازه‌ها به گردشگری قنات پویایی، نشاط و تنوع بیشتری می‌بخشد. بنابراین لازم است در کنار شناخت قنات، به سازه‌های جنبی آن نیز توجه شده و ارزش آنها برای ورود به بخش گردشگری سنجیده شود.

#### ۴-۴-۱- پایاب و شهر

پایاب سازه ای است برای دسترسی آسان افراد به گذرگاه زیرزمینی آب قنات و در واقع عبارت است از کوره ای که به صورت مورب از سطح زمین به قنات گشوده شده و با پله هایی به کوره اصلی وصل می‌گردد. برخی قناتها در طول مجرای زیرزمینی خود چندین پایاب دارند که تعدادی خانوادگی بوده و تعدادی برای استفاده همگان است. احداث پایابهای عمومی در محلات برای دسترسی کسبه و دیگر مردمان از جمله کارهای بانیان خیر بوده که به منظور رفع نیازهای روزمره از قبیل برداشتن آب آشامیدنی، تجدید وضو، شستشو و... و نیز آرمیدن در خنکای فضای پایاب در کنار آب انجام می‌شده است. محیط داخلی پایاب به دلیل ویژگی ساختمان زیرزمینی و مجاورت با آب قنات، در تمامی فصول سال تقریبا دارای دمای ثابتی است که عموما حدود ۲۸ تا ۲۹ درجه سانتیگراد می‌باشد. به همین در تابستانها که هوای منطقه گرم می‌شود، محیط پایابها دارای خنکایی آرامش‌بخش بوده و نشستن در فضای آن، رنج گرما را از تن انسان می‌زداید (گروسی، ۱۳۷۹: ۶۸۴-۶۷۵). پایابها در پلان به شکلهای چهارگوش و هشت گوش ساخته می‌شده‌اند. عناصر داخلی این اتاق در کف ، بدنه‌های عمودی و پوشش به این شرح است: در کف پایاب اصلی ترین عنصر یک حوض است. این حوض مدور یا چندوجهی دارای حفره هایی است که آب قنات را از یک طرف به داخل آن می‌آورد و از طرف دیگر از آن خارج می‌سازد. در بدنه های عمودی پایاب انواع سکو جهت نشستن تعبیه شده است. در پایابهای عمومی تعداد این سکوها بیشتر می‌شود. در پایابهای خانوادگی، طاقچه هایی جهت قرار دادن مواد خوراکی یا اشیاء در نظر گرفته شده است. همچنین با آویزان کردن زنجیری از سقف بر بالای حوض آب، سبدی به آن وصل شده و موادی چون گوشت را نیز می‌توانسته‌اند در این محل نگهداری کنند. انواع طاقبندی در

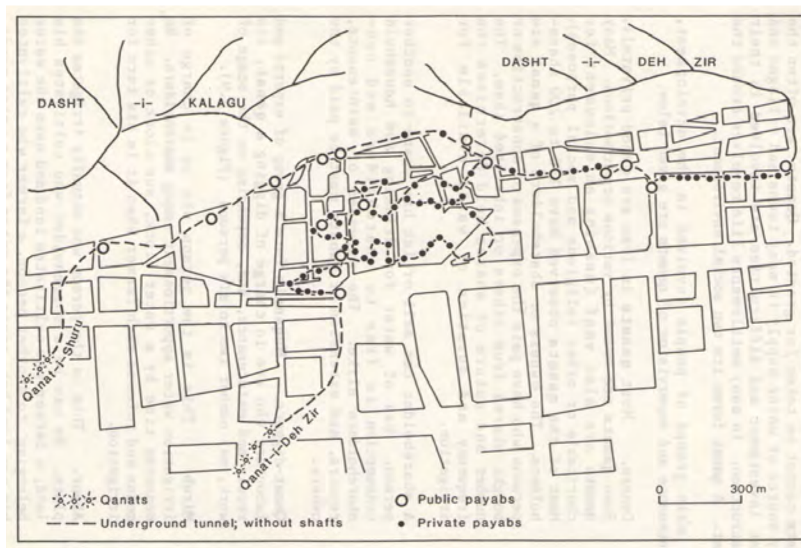
پوشش پایاب دیده می‌شود و به لحاظ معماری نیز بسیار ارزشمند و جذاب است (معماریان، ۱۳۷۹: ۶۷۳ - ۶۶۳). پایاب‌ها یکی از سازه های آبی مرتبط با قنات می باشند که ظرفیت بسیار خوبی برای گردشگری دارند. ویژگی معماری آنها و امکانی که برای دیدن جریان آب قنات فراهم می کنند و همچنین هوای مطبوع پایاب در فصل تابستان می تواند این سازه را به عنوان یکی از جاذبه های اصلی در میان سازه های تاریخی آبی مطرح نماید. بازدید از پایاب و آسیاب در زمینه ی توضیحات تاریخی و فرهنگی می تواند گردشگر را به لایه های عمیقتری از شهر بیابانی یزد ببرد که معمولا از دید ما پنهان می باشند. به اعتقاد پل وارد انگلیش، پایاب‌ها نقش مهمی در صورت‌بندی فیزیکی و اجتماعی شهرهای بیابانی ایفاء می‌نمایند (English, 1998: 199).

به دلیل آنکه پایاب محل دسترسی به آب قنات می‌باشد، در شهرهای بیابانی مانند یزد ارزش اجتماعی زیادی پیدا می‌کند. مادرچاه بسیاری از قنات‌ها مانند قنات زارچ یزد، کیلومترها خارج از شهر می‌باشد ولی بخشی از قنات از زیر شهر عبور می‌کند و سپس در سوی دیگر شهر به زمین‌های کشاورزی می‌رسد. در طول همین قنات زارچ تعداد زیادی پایاب ساخته شده است که اولین پایاب در درون شهر یزد، پایاب گلکار نام دارد. ورودی این پایاب در بلوار شهید عاصی زاده، کوچه‌ی کیهان‌پور قرار دارد و با ۹۰ پله امکان دسترسی به آب قنات زارچ را برای عموم اهالی فراهم می‌نماید. محوطه‌ی پایاب گلکار به شکل مربع با ابعاد ۳ در ۳ متر می‌باشد. ارتفاع کف پایاب تا وسط سقف گنبدی آن ۳ متر است که در رس متراکم حفاری شده است (سمسار یزدی، ۱۳۹۳: ۵۲).



**شکل ۹– پایابی که در مسیر قنات زارچ در شهر یزد احداث شده است (آرشیو مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)**

قنات‌ها در حین عبور از زیر شهرها یا روستاهای بیابانی ممکن است مسیر پر پیچ و خمی پیدا کنند و دایم به چپ و راست منحرف شوند. به این ترتیب خانه‌های بیشتری، بخت داشتن پایاب و دسترسی به آب قنات را پیدا خواهند کرد. خانه‌هایی که دارای پایاب‌های خانوادگی هستند متعلق به طبقات برخوردار جامعه می‌باشند در حالیکه طبقات پایین معمولاً به استفاده از پایاب‌های عمومی بسنده می‌کنند. نزدیکی به مسیر عبور قنات در شهر مزیتی است که معمولاً نصیب گروه‌هایی که از ثروت یا اقتدار بیشتری برخوردار هستند می‌شود. شکل ۱۰ را آقای مرتضی هنری تهیه کرده است و موقعیت عبور دو قنات را نسبت به شهر خور نشان می‌دهد. قنات شورو از سمت شمال شهر و تقریباً خارج از بافت مسکونی عبور می‌کند، لذا پایاب‌های زیادی بر روی آن ساخته نشده و مسیر آن به چپ و راست منحرف نشده است. اما قنات ده‌زیر از میان شهر عبور می‌کند و با مسیری پر پیچ و خم، پذیرای ده‌ها پایاب می‌شود که بیشتر آنها خانوادگی هستند. البته باید دانست که کاربرد پایاب صرفاً تأمین آب برای شستشو و گاهی برای نوشیدن نبوده است. بلکه علاوه بر آن کارکردهای دیگری نیز داشته است که در ساختارهای اجتماعی شهر تنیده شده بودند از قبیل: نمایش مرزبندی طبقات اجتماعی، ثروت و اقتدار، فراهم آوردن پناهگاه یا سنگر موقتی در هنگام ناامنی، تأمین مکانی خنک برای گریز از روزهای تابستان، تأمین محلی برای گردآمدن، تعاملات اجتماعی و تبادل اطلاعات و ...




**شکل ۱۰– عبور قنات از زیر شهر بیابانی خور با پایابهای عمومی (دایره‌های توخالی) و پایابهای خانوادگی (دایره‌های سیاه)** (Honari, 1989: 70)

**۴-۴-۲- آسیاب**

در ایران و به خصوص در یزد کمتر قناتی را می توان یافت که در مسیر خود سازه های آبی از قبیل آسیاب و پایاب نداشته باشد که بر جذابیت این مجموعه می افزاید. آسیابها در محل مظهر یا پایین تر از آن ساخته می‌شده‌اند. گاهی چندین آسیاب به وسیله آب یک قنات گردانده می‌شده و مقدار نسبتاً زیادی گندم را تبدیل به آرد می‌کرده است. در مناطقی که امکان بهره برداری از انرژی بادی نبوده و استفاده از سایر انرژی ها نیز مقرون به صرفه نبوده است، رو به انرژی حاصل از آب قناتها می‌آورده اند. اساس کار آسیاب، انرژی حاصل از فشار آبی بوده که درون چاهی به نام تنوره انباشته می‌شده است. گاهی عمق تنوره ها به ۱۰ متر می‌رسیده که آب درون آن فشار زیادی پیدا می‌کرده است. آب قنات پس از اینکه به سطح زمین می‌رسد، آن را به درون تنوره هدایت می‌کنند که از انتهای تنوره، آب با فشار خارج شده و به پره های آسیاب می‌خورد و آن را به حرکت در می‌آورد. به این ترتیب سنگ رویی آسیاب به چرخش در آمده و دانه هایی که مابین این سنگ و سنگ زیرین قرار می‌گیرد را خرد و آرد می‌کند. آب قنات پس از اینکه سنگ آسیاب را به حرکت در می‌آورد، وارد کوره‌ای می‌گردد که اندک اندک به سطح زمین نزدیک شده و آب را اصطلاحاً آفتابی می‌کند. ممکن است آب به درون تنوره آسیاب دیگری ریخته شده و دوباره همان مراحل تکرار گردد.

در حال حاضر تعدادی از آسیابهای یزد مانند آسیاب گرمسیر تفت فعال بوده و برای بازدید گردشگران آماده می باشند. آسیاب پدیده مهمی است که از دیدگاه تکنولوژیکی و جامعه شناختی قابل بررسی است (پاپلی یزدی، ۱۳۶۴) و نشانه ای از دوران خاصی از تکامل اجتماعی بشر می باشد. در مناطق بیابانی ایران آسیاب‌ها کارکرد اجتماعی ویژه‌ای نیز داشته‌اند و بسیاری از تعاملات اجتماعی در آسیاب‌ها اتفاق می‌افتاده است (گروسی، ۱۳۸۲: ۱۵۲). اهمیت فرهنگی و اجتماعی آسیاب را می‌توان در قالب ده‌ها ضرب‌المثل فارسی رد یابی کرد از قبیل: آسیا به نوبت، آب‌ها از آسیاب افتادن، مرد باید که در کشاکش دهر سنگ زیرین آسیا باشد، آب در آسیاب دشمن ریختن، مو در آسیاب سفید کردن و ...

در یزد، تعداد زیادی آسیاب وجود دارند که هم اکنون مورد توجه بسیاری از گردشگران هستند. به عنوان مثال آسیاب آبی اشکذر در فاصله‌ی ۲۰ کیلومتری شهر یزد در امتداد مسیر جاده اصلی رستاق که اشکذر را به بندرآباد و روستاهای مجاور متصل می‌کند، قرار دارد. این آسیاب یکی از بزرگترین آسیاب‌های ایران است و قدمت آن به دوره صفویه برمی‌گردد. سنگ این آسیاب زمانی با آب قنات همّت آباد می‌چرخیده است که در حال حاضر با خشک شدن قنات از کار افتاده است.

آسیاب آبی اشکذر در عمق هفت متری زمین قرار دارد و صحن اصلی آسیاب به شکل هشت ضلعی است که یکی از شاهکارهای هنر معماری سنتی ایران محسوب می‌گردد. همچنین آسیاب گرمسیر تفت نیز از شهرت زیادی برخوردار است. این آسیاب در محله‌ی گرمسیر تفت

هنوز فعال بوده و با آب شاه‌جوی کار می‌کند. آسیاب گرمسیر با مساحت تقریبی ۹۵ متر مربع در عمق سه متری زمین قرار دارد و از دو قطعه سنگ به قطرحدود ۱۲۰ سانتیمتر و وزنی بالغ بر ۲۵۰ کیلوگرم تشکیل شده است. این آسیاب می‌تواند به طور متوسط بین ۴۰ تا۶۰ کیلوگرم گندم را در هر ساعت تبدیل به آرد نماید. یکی دیگر از نمونه‌های جالب در یزد، آسیاب وزیر می‌باشد که بر روی قنات زارچ احداث شده است. این آسیاب در محوطه‌ی بزرگی معروف به لرد آسیاب واقع شده است. دالان ورودی آسیاب وزیر، ۳ الی ۴ متر پهنا داشته و به صورت شیب‌دار و با طول ۳۵۰ متر به صحن آسیاب می‌رسد (سمسار یزدی، ۱۳۹۳: ۷۱).



**شکل ۱۱– آسیاب گرمسیر تفت، یزد (آرشیو مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)**

**۴-۴-۳- آب‌انبار**

آب‌انبارها مخازن زیرزمینی آب هستند و عموماً با آجر، سنگ و ساروج ساخته می‌شوند و معمولاً وابسته به آب قنات هستند. خود ساروج ترکیبی از خاک رس و آهک به نسبت شش و چهار همراه با یک قسمت خاکستر و مقداری الیاف «لوئی» (تخم و پرزهای نوعی نی) است. با همین مصالح بخشهای مختلف آب‌انبار ساخته می‌شود که عبارتند از : ۱ـ مخزن ذخیرهٔ آب ۲ـ پوشش مخزن ۳ـ بادگیر و هواکش ۴ـ راه‌پله و پاشیر ۵ـ سردر تزئینی. البته بیشتر انواع آب‌انبار ممکن است همهٔ این قسمتها را نداشته باشد. ولی ما مختصراً به شرح هر پنج قسمت می‌پردازیم:

۱ـ مخزن ذخیرهٔ آب: مخزن آب‌انبارها در اندازه‌های مختلف ساخته شده و به شکلهای مکعب، مکعب مستطیل، هشت ضلعی و استوانه می‌باشند. تمامی یا بخش عمدهٔ مخزن در زیر زمین کنده می‌شود. آب در این قسمت ذخیره می‌شود و در مخزن برخی آب‌انبارها چند ماهی نیز رها می‌کنند. وجود این ماهی‌ها احتمالاً به منظور پاکسازی آب از لارو حشرات است. گاهی در مخزن برخی از آب‌انبارها، پس از آبگیری تکه‌ای سنگ نمک می‌اندازند. ترکیب سنگ نمک با آب به تولید قشر بسیار نازکی بر روی سطح آب می‌گردد و مانع دسترسی حشرات به آب و تخم‌ریزی در آن می‌شود.

۲ـ پوشش مخزن: پوشش مخزن بیشتر به صورت گنبدی، مخروط و مسطح دیده می‌شود. پوشش بیشتر آب‌انبارهای منفرد به شکل نیم‌گنبد کروی و یا مخروطی بنا می‌گردد که گنبدهای مخروطی خود به دو صورت صاف و پله‌ای تقسیم می‌شوند.

۳ـ هواکش و بادگیر: بادگیرها نیز یکی دیگر از عناصر معماری سنتی می‌باشند که در ساختمان آب‌انبارها به کار رفته‌اند. بادگیرها باعث جریان هوا در فضای مخزن، خنکی و سلامت آب می‌شوند و از یک عدد (آب‌انبار مریم‌آباد یزد) تا شش عدد (آب‌انبار شش بادگیری یزد) به چشم می‌خورند (زنده‌دل، ۱۳۷۷).

۴ـ راه‌پله و پاشیر: شیب پله‌ها عموماً تند است و تعداد آنها به عمق آب‌انبار بستگی دارد. راه‌پله در انتها به فضایی به نام پاشیر ختم می‌شود. پاشیر ممکن است هم‌تراز کف مخزن یا اندکی از آن پایینتر باشد. شیر یا شیرهای برداشت آب را نیز حدوداً در یک متری کف منبع نصب می‌کنند تا مواد ته‌نشین شده با آب خارج نشود.

۵ـ سردر: سردر آب‌انبارهای بزرگ، معمولاً عرصهٔ هنرنمایی معماران ایرانی بوده‌است. بر سردرهای تزیینی انواع کتیبه، آجرکاری، معرق‌کاری و ... به چشم می‌خورد.

آب‌انبار انواع گوناگونی دارد. آب‌انبارها را بر حسب نوع مالکیت، شکل ساختمان و محل قرار گرفتن می‌توان به دو گروه بزرگ آب‌انبارهای «خانگی» (اولئاریوس، ۱۳۶۹: ۶۱۶) (فیودورکورف، ۱۳۷۲) (عاشوری، ۱۳۶۷: ۲۲۴) و آب‌انبارهای «عمومی» تقسیم کرد. انواع خانگی آن نیز بر دو نوع می‌باشد. یکی آب‌انبارهایی که مخزن آنها در زیر ساختمان خانه قرار

دارد و دارای راه‌پله و پاشیر است. دیگری آب‌انبارهایی که در میان حیاط خانه ایجاد می‌شود و دارای سقفی سوراخ‌دار است و آب مصرفی نیز به وسیلهٔ دلو از همین سوراخ بالا کشیده می‌شود. از طرفی آب‌انبارهای عمومی نیز به پنج گونهٔ مختلف تقسیم می‌شوند که بنا به شکل و محل ساختمان متفاوتند. این پنج گونه عبارتند از: ۱ـ کوهستانی ۲ـ شهری ۳ـ روستایی ۴ـ صحرایی ۵ـ بین‌راهی. گونهٔ کوهستانی بیشتر در قلعه‌های اسماعیلی و با سنگ و ساروج ساخته شده‌است. البته مخزن برخی از این آب‌انبارها، درون صخره‌های بزرگ کنده شده و مصالح دیگری به کار نرفته‌است. گونهٔ شهری و روستایی بیشتر با آب قنات پر می‌شود و تا اندازه‌ای به هم شبیه هستند. با این تفاوت که آب‌انبارهای شهری بزرگتر بوده و معمولاً همهٔ اجزا را دارا هستند. چنین آب‌انبارهایی حتی در شهرهای شمالی خراسان که از بارندگی بیشتری برخوردارند نیز وجود داشته‌است. اما بهترین نمونه‌های آب‌انبارهای شهری را می‌توان در یزد (افشار، ۱۳۵۴: ۶۶۵) ، گناباد (مجتبوی، ۱۳۷۴: ۸۳)، فردوس، کاشان و سمنان مشاهده کرد. آب انبارهای شهری معمولاً هستهٔ تمرکز محله‌ها هستند. هر محله تابع آب‌انبار مربوط به محدودهٔ خود می‌باشد و کوچه‌های آن به سوی این آب‌انبارها باز می‌شوند (خیرآبادی، ۱۳۷۶). البته با ایجاد لوله‌کشی آب در شهرها، ساختار کوچه‌ها و خانه‌ها از شبکهٔ طبیعی آب پیروی نکرده و بافت شهر در بخش نوساز آن تابع اصول جدید شهرسازی است.

آب‌انبارهای صحرایی ساده‌ترین نوع آب‌انبار می‌باشند که به «حوض» هم موسومند و معمولاً برای مصرف دامداران ایجاد شده است و با آب باران پر می‌گردند. برای پر کردن آب‌انبار، استخری کوچک در نزدیک آب‌انبار می‌سازند آنگاه جویی از آب سیل منشعب کرده و وارد آن می‌نمایند. هنگامی که گل و لای آب ته‌نشین شد، آن را به درون آب‌انبار می‌ریزند. بالاخره آب‌انبارهای بین‌راهی به دو شکل منفرد و رباطی دیده می‌شوند که امروزه به دلیل وجود اتومبیل و راه‌های ارتباطی جدید کارکرد خود را از دست داده‌اند. اما سابقاً در کنار برخی راه‌های مهم تقریباً هر شش کیلومتر (یک فرسخ) یک آب‌انبار می‌ساخته‌اند (گدار، ۱۳۶۹). این نوع آب‌انبارها از نظر اقتصادی و سیاسی دارای اهمیت زیادی بوده‌اند. زیرا در گذشته هیچ مسافری از آنها بی‌نیاز نبوده و معمولاً عبور موفق یک کاروان تجاری یا یک سپاه نظامی به وجود آنها بستگی داشته‌است. آب داشتن یا نداشتن آب‌انبارها خود یکی از عواملی بوده که در تعیین مسیر یورشها یا سفرها نقش مهمی بازی می‌کرده‌است. بیشتر آب‌انبارهای بین راهی در کنار رباطها یا گاهی در داخل رباطها قرار داشته‌اند (کیانی، ۱۳۷۳). در هر صورت بیشتر آب‌انبارها برای استفادهٔ عموم بوده و از طریق وقف یا بودجهٔ عمومی ساخته می‌شده‌اند. در سال ۱۲۹۹ هجری قمری ساختن یک آب‌انبار عمومی شهری تقریباً هزار و پانصد تومان هزینه داشته که از بودجهٔ عمومی و بیشتر از محل وقف تأمین می‌شده‌است. معمولاً افراد متمول با هدفهای گوناگون دست به ساختن یا تعمیر آب‌انبار می‌زدند و عموماً نام خود را نیز بر آن می‌گذاشتند. این آب انبارها شامل تمام گونه‌های آب انبار عمومی بود و گونهٔ آب

انبارهای بین راهی معمولاً در طول راه‌های زیارتی بنا می‌شد (گابریل، ۱۳۷۱: ۲۶۸). آب انبارهایی که با آب قنات پر می‌شدند دارای حقابه‌ای بودند که آن هم از محل وقف تأمین می‌شد. مثلاً آب قنات «سرده» بجستان، وقف پرکردن آب انبارها بود که به این وسیله آب آشامیدنی شهر تأمین می‌شد (برزگر، ۱۳۷۰: ۱۵۶). در روستاها گاهی، کشاورزان با هم توافق کرده و مقداری از کل سهام قنات را صرف پر کردن آب‌انبار می‌نمودند. مثلاً در عبدل‌آباد تربت‌حیدریه ۲۹ شبانه‌روز در طول سال، آب اضافی باقی می‌ماند که ۱۴ شبانه‌روز از آن صرف پر کردن آب‌انبارها می‌شد. ممکن بود این آب خیریه در طول سال در میان مدارها مورد استفاده قرار گیرد ولی به هر حال حساب آب را نگاه می‌داشتند و از مدار اضافی پایان سال کسر می‌کردند (صفی‌نژاد، ۱۳۶۸: ۸۷).

باید گفت در شهر یزد، آب‌انبار یکی از مهمترین عناصر حیات شهری بوده است. یکی از آب‌انبارهای معروف یزد، آب‌انبار رستم گیو می‌باشد که به همت مرحوم استاد خرم نژاد ساخته شده است. گود برداری این آب‌انبار با دهانه ای در حدود ۱۵ متر و عمقی در همین حدود یک سال وقت گرفته است. خاک برداری حجمی در حدود ۲۶۵۰ متر مکعب کاری آسان نبوده و نیاز به تدابیری جهت سهولت در کار داشته است. برای مثال برای تسهیل حمل خاک مخزن، پلکانی به عرض حدود یک متر در محیط مخزن و به صورت مارپیچ در خاک کنده شده و به تدریج با افزایش حجم خاک برداری و عمیق تر شدن مخزن، با استفاده از این پلکان، خاک را به بالا حمل کرده و یا مصالح مورد نیاز را به پایین منتقل می‌کرده‌اند. از آنجا که پلکان آب‌انبارهای یزد دارای دو بخش سرباز و سر پوشیده است، خاک برداری پلکان نیز دارای دو مرحله بوده است. خاک برداری بخش سرباز بدون مشکل خاصی انجام می‌گرفته و سپس بخش بزرگی از راه پله که سر پوشیده است، خاک برداری می شده است (معماریان، ۱۳۸۸: ۱۳۵). حسین مسرت در کتاب آب‌انبارهای شهر یزد فهرست آب‌انبارهای معروف و برجسته‌ی شهر یزد را تهیه کرده و به شرح یک یک آن‌ها پرداخته است. این آب‌انبارها عبارتند از: افشار، امیر چخماق، باغ دولت آباد، تکیه‌ی امیر چخماق، جنُّک، خداپرست، خواجه، داراب خسرو، دخمه‌ی صفاییه، دروازه شیخداد، دروازه مهریز، رستم گیو، سلطان شیخداد، سید صحرا، سید فتح الدین رضا، شاه ابوالقاسم، شاهدباز، شش بادگیری، فاطمه گلشن، فهادان، قندهاری، گنبدسبز، مسعودی، نرسی آباد، وزیر، وقت و ساعت، هفت بادگیری عصرآباد و یوزداران (مسرت، ۱۳۸۹).

### ۴-۴-۴- بوکن[۱۴]

بوکن یا مردخانه به محل اسکان موقت کارگران قنات گفته می‌شود. برخی از پژوهشگران بوکن را معادل دست‌کند به معنای ایجاد فضای خالی از درون توده‌ی پر می‌دانند (اشرفی،

---

[14] Bukan

۱۳۹۰: ۲۷). در گذشته نه چندان دور فقدان وسیله نقلیه مناسب برای مرتبط ساختن محل سکونت و محل کار مقنیان، آنها را مجبور می‌کرد که به واسطه‌ی شغل خود مدت زیادی از خانه دور بوده و در دل بیابان در محلی که می‌خواهند قناتی احداث کنند، مسکنی موقتی ایجاد نمایند. این سکونتگاه‌ها در نزد مقنیان یزد به بوکن معروف بوده است. مثلاً اکثر استادکاران مقنی در منطقه‌ی بم، یزدی بوده‌اند که به صورت اجاره‌کاری برای اربابها کار می‌کرده‌اند و در واقع نوعی کوچ حرفه‌ای (کاری) داشته‌اند، به این ترتیب که در تابستان در یزد کار می‌کرده‌اند و در پاییز و زمستان که آب و هوای بم مساعدتر بوده به بم آمده و در آنجا مشغول می‌شده‌اند. در مدت اقامت در بم در بوکن که در گویش بم، کتی[۱۵] خوانده می‌شود زندگی می‌کرده‌اند. البته در حال حاضر بوکن نیز به سرنوشت پایاب دچار شده و عملکرد سنتی خود را از دست داده و دیگر بوکن دایری یافت نمی‌شود. اما در گذشته به ویژه در قناتهای طولانی، اهمیت فراوان داشته و چه بسا بدون آن امکان ادامه کار وجود نداشته است. در قناتهای دشتی طول رشته قنات به ده‌ها کیلومتر می‌رسد و بنابراین فاصله پیشکار تا محل خانه و زندگی مقنی‌ها، نسبتاً زیاده بوده و طی کردن هر روزه‌ی این مسافت بدون وسایل نقلیه موتوری بسیار دشوار و گاهی غیر ممکن بوده است. لذا حفر بوکن یکی از الزامات کار مقنی‌گری بوده است. ضمناً علاوه بر اینکه بوکن مسکن و استراحتگاه مقنی‌ها بوده است، از آن به عنوان کارگاه آهنگری کوچک و دم دست نیز استفاده می‌کرده‌اند و کارگرانی که در بوکن درحال استراحت بودند برای سایرین چای و غذا تهیه دیده و «کلنگ کشی» هم می‌کردند. در بوکن کوره‌ای ساخته می‌شد که با دودکش به فضای آزاد راه داشت. در این کوره مقداری زغال را آتش زده و با دم آهنگری می‌گداختند و مرتباً کلنگهای کند شده را بر آتش گذاشته و آنگاه با ضربات پتک تیز می‌کردند. به این کار اصطلاحاً کلنگ کشی می‌گفتند. بوکن در کنار قنات ایجاد می‌شد و عبارت بود از اتاقی که بام آن با سطح زمین یکسان بوده و با پایین رفتن از چندین پله می‌شد به درون آن راه یافت. البته سقف بوکن در حدود ۲ متر قطر داشت و به دست مقنیان به صورت جمعی درون زمین کنده می‌شد. طریقه حفر بدین صورت بود که ابتدا در کنار میله قنات در سطح زمین به حفر راهرویی اریب با شیب مناسب در دل زمین می‌پرداختند و سپس در انتهای آن اقدام به کندن اتاقی زیرزمینی می‌کردند که شکل تقریباً مخروط مانندی داشت. احداث کنندگان بوکن احتیاط را از دست نمی دادند و بدین گونه می‌اندیشیدند که ممکن است سقف بوکن از خاک سستی تشکیل شده باشد و ناگهان بر سر مقنیان ریزش کند. برای پیشگیری از این موضوع ستونی را در میانه اطاقک بوکن از کف تا سقف، ناکنده و به حالت طبیعی خود باقی می‌گذارند تا ستون مذکور مانع ریزش و خرابی سقف بوکن شود. به هنگام حفر بوکن خاکهای حاصله از آن را حلقه وار گرداگرد دهانه ورودی و اطراف سقف بررویهم می‌انباشتند تا به صورت مانعی

---

[۱۵] Kotti شاید اصطلاح عامیانه "برای رفع کتی" از همین کلمه گرفته شده باشد.

مطمئن برای جلوگیری از ورود آب باران به داخل بوکن در آید. در سقف بوکن سوراخی به سطح زمین می‌گشودند تا دود ناشی از پخت و پز به فضای آزاد سطح زمین راه یابد که آن را هواکش یا دودکش می‌نامیدند. زیرا هوای مورد نیاز ساکنان از همین سوراخ تأمین می‌شد. بوکن ها اندازه معین و یکسانی نداشتند بلکه بزرگی و کوچکی آن تابع تعداد افراد مقنیان و نیازهای آنان بود و هر چه تعداد افراد مقنی زیادتر بودند برتعداد اتاقهای خواب اطراف بوکن افزوده می‌شد. تا هنگامی که بوکن‌نشین‌ها در بوکن زندگی می‌کرده‌اند خرابی و یا ریزشی در بوکن ها پیش نیامده و مقنیان در این مورد چیزی به خاطر نداشتند. ولی این امکان وجود دارد که پس از مدتی متروک ماندن به دلیل سست بودن خاک، سقف آن ریزش کند ولی در نقاطی که زمین آن سنگی بوده بوکن‌ها سالم مانده اند. به فاصلهٔ حدود نیم متر از کف اتاق بوکن، حفره هایی به صورت افقی در دیوار بوکن، با در نظرگرفتن تعداد مقنیان، به صورت یک یا دونفره حفر می‌کردند که به آن اتاقک یا صفه خواب می‌گفتند. پس از احداث قسمتهای اصلی بوکن، حفره های کم عمق تری در دیواره اتاق نشیمن می‌کندند تا هر کس وسایل شخصی خود را در حفرهٔ مخصوص بخود قرار دهد. جایگاه مشخصی برای تعبیه پیه سوز و یا چراغ روشنایی در نظر می‌گرفتند و حفره کوچکی هم برای قرار دادن وسایل مورد نیاز گروهی مانند کلنگ، دم، دلو و امثال آن در نظر می‌گرفتند. محل پخت و پز را در گوشه ای از بوکن جدا از محل نشیمن اصلی احداث می‌کردند. تقریباً در هر ۳ کیلومتری که پیشکار جلو می‌رفت، یک بوکن جدید احداث می‌شد و اگر پیشکار در تشکیلات سخت و محکم وارد می‌شد و پیشرفت کار کند بود، مقنی ها مدت مدیدی را در یک بوکن سپری می‌کردند. صفی‌نژاد و سبزیان در مورد ویژگی‌های فیزیکی بوکن و شرایط زندگی مقنی‌ها در آن مطالعه مستقلی انجام داده‌اند (صفی‌نژاد، سبزیان، ۱۳۶۷) .

فصل پنجم:

# رابطه‌ی قنات با گردشگری

### ۵-۱- رابطه‌ی قنات با گردشگری

در یک نگاه شاید قنات را تکنیکی بسیار ساده برای استحصال آبهای زیرزمینی بدانیم. ظاهراً قنات چیزی جز تونلی افقی با تعدادی چاههای عمودی نیست، تونلی که انتهای آن در سفرهٔ آب زیرزمینی فرو رفته و آب را به سمت سطح زمین زهکش می‌کند. اما این تونل در لایه‌های گوناگون زمین حفر می‌شود و با شرایط متنوعی روبروست که مهارت و دانش گسترده‌ای را طلب می‌کند. قنات را شاید بتوان یکی از پیچیده‌ترین فنون بومی دانست که اجرای آن مستلزم آگاهی از رفتار طبیعی آبهای زیرزمینی، تشکیلات زمین‌شناسی و ... می‌باشد. همواره این سؤال اساسی را می‌توان پرسید که چرا در قناتهایی که صدها سال پیش حفر شده‌اند هیچ نوع خطای فنی دیده نمی‌شود. این واقعیتی است که مقنی‌ها خود به آن اذعان دارند و گاهی حفاریهای قدیمی را به شخصیت‌های اسطوره‌ای یا غیرزمینی مثل طاهر آبشناس یا جن و پری نسبت می‌دهند. مسلماً همهٔ قناتها را انسانها حفر کرده‌اند و آنچه تغییر کرده‌است رابطهٔ انسان با طبیعت است، رابطه‌ای که از جنس رابطهٔ پرستو با شارهای مغناطیسی کرهٔ زمین بوده و از هر قطب‌نمایی دقیق‌تر عمل می‌کرده است.

قنات نمونهٔ کاملی از سازگاری انسان با محیط پیرامونش می‌باشد. زحماتی که مردمان فلات مرکزی ایران برای حفر قناتها کشیده‌اند یادآور افسانهٔ فرهاد کوهکن است. قناتها چون رگهای کویر آبادی و زندگی را به ارمغان می‌آورند و در واقع اساس تمدنی نجیب، قانع، سختکوش و بردبار هستند. تمدنی که هرگز جنگ و تجاوز را برنمی‌تابد و به گواهی تاریخ هرگز حاکمان مستبد و زورگو چون محمود غزنوی، طغرل، هلاکو و ... از قلمروی قناتها برنخاسته‌اند. مبنای تمدن قناتی صلح و مدارا است (پاپلی یزدی، لباف خانیکی، ۱۳۷۹). قنات حماسهٔ آشکاری است که در طول صدها و بلکه هزاران سال، خاموش و محجوب تکرار شده است. گاهی در بیابانهای یزد بر روی قناتها، سنگ مزار مقنی‌هایی را می‌بینید که فداکارانه در اعماق زمین و در جستجوی آب و زندگی جان باخته و زیر خروارها سنگ و خاک برای همیشه مدفون شده‌اند. آنها در شرایطی کار می‌کنند که حتی تصور آن ممکن است وحشت آور باشد: چندین ساعت کار پیوسته در اعماق زمین و در تونلهای باریکی که از عرض شانه تجاوز نمی‌کنند و در رطوبت زیاد و تاریکی مطلق. چه بسا برخی از قناتها چندین کیلومتر در خاکهای سست و ریزشی پیش رفته باشند که بدون به کار بردن حلقه‌های سیمانی یا سفالی (کول) ادامهٔ کار ناممکن باشد. همین قناتها ممکن است ناگهان در سنگهای بسیار سخت و یکپارچه وارد شود و چند صد متر یا حتی چندین کیلومتر در آن پیشروی نماید، با توجه به اینکه در چنین وضعیتی حفر کانال قنات بیشتر از چند سانتیمتر در روز پیشرفت ندارد.

در استان یزد ۳ هزار قنات فعال وجود دارد و در سراسر ایران، تعداد ۳۷ هزار قنات با مجموع آبدهی سالیانهٔ ۷ میلیارد متر مکعب فعال هستند (سمسار یزدی، ۱۳۸۹: ۷). این مقدار آب به وسیلهٔ تقریباً ۴۰۰۰۰۰ کیلومتر کانالهای زیرزمینی قنات به دست می‌آید (صفی‌نژاد، ۱۳۷۹:

۶۰). بنابراین کشور ما صاحب یکی از بزرگترین عجایب تمدنی دنیا است. یک زمین‌شناس معروف چینی به نام هوانگ تزی سین[16] معتقد است که ۲۵۰۰ کیلومتر قناتهای چین شرقی از لحاظ تمدنی اهمیتی معادل دیوار بزرگ چین دارد. اگر اهمیت حفر ۲۵۰۰ کیلومتر تونلهای قناتهای چین معادل دیوار بزرگ چین باشد، پس ما ایرانیان که صاحب حدود ۴۰۰۰۰۰ کیلومتر قنات، یعنی ۱۶۰ برابر طول قناتهای چین هستیم، یکی از ارزشمندترین جاذبه های گردشگری را در اختیار داریم که متاسفانه چندان مورد توجه قرار نمی‌گیرد (Semsar Yazdi, Labbaf Khaneiki, 2011: 162).

قنات اصولاً ماهیتی بین رشته‌ای دارد. بنابراین قنات چه در زمان احداث و چه در هنگام مطالعه، تخصص‌ها و دانش‌های گوناگون را درگیر می‌نماید. قنات‌ها به لحاظ توسعه‌ی فضایی زیاد، از سازندهای گوناگون زمین‌شناختی عبور می‌کنند، اجتماعات انسانی متفاوتی را درگیر می‌نمایند و حتی پذیرای چرخه‌های اکولوژیکی جدیدی می‌شوند. این تنوع موضوعات، تنوع دانشی را می‌طلبد که به عنوان دانش بومی حفر و نگهداری قنات در طول قرن‌ها تکامل یافته و از نسلی به نسل دیگر منتقل شده است. ماهیت بین رشته‌ای قنات، این فناوری کهن را برای ورود به بخش گردشگری مستعد و آماده می‌سازد، زیرا می‌تواند جاذبه‌های متنوع و گوناگونی را در برابر چشم گردشگران قرار دهد. همچنین نزدیکی قنات‌های شهر به سایر جاذبه‌های گردشگری از جمله مسجد جامع، آتشکده، بازار قدیمی، بافت تاریخی و ... موقعیت بسیار مناسبی به قنوات بخشیده است. به طور خلاصه ظرفیت‌ها و جاذبه‌های گردشگری قنات را می‌تواند به گروه‌های زیر تقسیم کرد که هر گروه می‌تواند انتظار و نظر طیفی از گردشگران را برآورده سازد.

الف- جاذبه‌های ماجراجویانه: یکی از مهمترین جاذبه‌های قنات، جاذبه‌های ماجراجویانه است که نظر بسیاری از غارنوردان و جویندگان هیجان را به خود جلب می‌نماید. فرودآمدن در چاه‌های عمیقی که گاهی بیش از ۱۰۰ متر ژرفا دارند و سپس راه‌پیمایی در گالری‌های قنات می‌تواند بسیار هیجان انگیز باشد. در یزد برخی از قناتهای منطقه‌ی تفت ویژگی شبکه‌ای یا رگبرگی دارند و لذا فضاهای تودرتو[17] ایجاد می‌کنند که می‌تواند گردشگران را ساعت‌ها سرگرم نماید.

ب- جاذبه‌های اجتماعی: در یزد قنات، مانند هسته‌ی تبلور طبقه‌بندی و حیات اجتماعی عمل می‌کرده است. به این معنا که آرایش فضایی طبقات اجتماعی از جریان آب قنات پیروی می‌کرده است. در زیر شهر یزد در حدود ۷۰ قنات عبور می‌کرده است که اکثر این قناتها از جنوب و جنوب شرقی وارد شهر می‌شده‌اند. طبقات متمول و دارای اقتدار اجتماعی در بالادست قنات جای می‌گرفتند، زیرا از طریق پایاب‌های شخصی امکان دسترسی به آب

[16] Houang-Tszi-Tsin
[17] Maze

پاکیزه را داشتند. بنابراین در محور کانال قنات به سمت پایین دست، به ترتیب طبقات پایین‌تر قرار می‌گرفتند و لذا شانس کمتری برای دسترسی به آب پاکیزه داشتند. در محور عمود بر کانال قنات نیز، از دو طرف طبقات پایین تر سکنی می‌گزیدند. طبقاتی که از داشتن پایاب خصوصی محروم بودند و برای دسترسی به آب از پایاب‌های عمومی استفاده می‌کردند که مستلزم طی مسافت بیشتری بوده است. همچنین نظامهای مدیریت تقسیم آب قنات نیز بسیار جالب و قابل توجه هستند که می‌توانند در گردشگری قنات مورد استفاده قرار گیرند. تقسیم آب و عناصر مرتبط با آن، یک نهاد اجتماعی است. یعنی بر اساس مجموعهٔ قراردادهایی به وجود آمده که در میان اعضای یک جامعهٔ معین جریان داشته است. اما این قراردادها، خلق‌الساعه ایجاد نشده‌اند بلکه علت مشخصی داشته و برای حل یک مشکل معین شکل گرفته‌اند. مانند تمام نهادهای اجتماعی که برای حل مشکلی عینی و ملموس به صورت بطئی و ناخودآگاه شکل می‌گیرند و همهٔ اعضای جامعه ملزم به رعایت آنها می‌شوند. بنابراین نهاد تقسیم آب باید در جوامع یا تمدنهایی تکوین یافته باشد که اصولاً با مشکل «محدودیت مقدار آب» مواجه شده باشند. این نهاد به نوبهٔ خود بر نهادهای دیگر تأثیر گذاشته و حتی باعث ایجاد نهادهای جدیدی می‌گردد. نهادی مانند نهاد «تقسیم آب»، ساختارهای اجتماعی کلانی مانند ساختارهای سیاسی، فرهنگی و اقتصادی را متأثر می‌سازد (لباف خانیکی، ۱۳۸۵). شیوه‌های تقسیم و مدیریت آب قنات در یزد یکی از جذاب‌ترین بخش‌های گردشگری قنات می‌باشد که به طرق مختلف قابل بازنمایی و ارائه است.

ج- جاذبه‌های فرهنگی و فولکلوریک: برخی از جاذبه‌های فرهنگی قنات مانند مراسم باران‌خواهی یا ازدواج قنات را می‌توان در معرض نمایش گردشگران قرار داد. در گذشته بر این باور بوده‌اند که قناتها بر دو جنس نر و ماده هستند و قناتهای نر را قناتهایی می‌دانستند که هوابین و کم عمق و کوهستانی بوده و آبدهی آنها نوسان دارد. زمانی که آبدهی قنات نر رو به کاهش می‌گذاشت، زنی را به عقد قنات در می‌آوردند و مراسم جالبی را به این مناسبت اجرا می‌کردند. این مراسم را بازیگران می‌توانند در سایت گردشگری قنات، بازآفرینی و اجرا کنند. همچنین ابزارها و ادوات سنجش و تقسیم آب نیز می‌تواند یکی دیگر از جاذبه‌های فرهنگی قنات محسوب گردد که قابلیت اجرا و شبیه سازی نیز دارد. چارچوب رقم برای سنجش حجم جریان آب و ساعت آبی برای اندازه‌گیری زمان آبیاری و نحوه‌ی استفاده از آنها می‌تواند نظر گردشگران را جلب نماید.

د- جاذبه‌های مهندسی: حفر و نگهداری قنات از مهندسی شگفت‌انگیزی برخوردار است. بسیاری از گردشگران به محض آشنایی با قنات می‌پرسند که چگونه مقنی‌های سنتی با ابزارهای ابتدایی در زیر زمین می‌توانند مسیر درست را تشخیص دهند و با تونل چاهی را به چاهی دیگر متصل نمایند. چگونه می‌توانند بهترین محل را برای احداث قناتی جدید تشخیص دهند؟ چگونه خود را در برابر خطراتی مانند گازهای سمی یا گزش جانوران محافظت می‌کنند؟ به عنوان مثال مقنی‌ها زمانی که سطح سفره‌ی آب از تونل قنات بالاتر

باشد از تکنیک شگفت‌آوری به نام دویل استفاده می‌کنند. در منطقه تره‌کار نمی‌توان چاهها را از سطح سفره آب زیرزمینی پایین‌تر برد ، زیرا آب بالا آمده و مقنی را خفه می‌کند . بنابراین به محض اینکه چاهها به آب می‌خورند، کار متوقف می‌شود و در این صورت مقنی باید حفر چاهها را از زیر و به طور معکوس ادامه دهد که از درون تونل به سمت بالا انجام می‌شود و به «دویل زنی» معروف است. تخمین درست محل دویل در کوره محاسبات جالبی دارد که نشان می‌دهد مقنی‌ها به خودی خود بسیاری از قضایای هندسی مانند رابطه‌ی فیثاغورث را می‌دانسته‌اند و از آن استفاده می‌کرده‌اند.

ه- جاذبه‌های طبیعی: انتهای تونل برخی از قناتها را عمداً به شکل فضای بزرگی حفر می‌کنند که در زیر سفره‌ی آب زیرزمینی قرار می‌گیرد. ریزش آب از سقف و دیواره‌ها را می‌توان به باران زیرزمینی تشبیه کرد که منظره‌ای بسیار زیبا و وهم انگیز پدید می‌آورد. از این گذشته وجود برخی گونه‌ای آبزیان و دوزیستان مانند ماهی، خرچنگ و میگو آب شیرین می‌تواند گردش در گالری‌های قنات را جذاب‌تر نماید. در خشکه‌کار قنات جمع شدن رسوبات کربنات کلسیم در اطراف ریشه‌های درختان اشکال زیبا و جالبی را پدید می‌آورد که همه و همه علاقه‌مندان به طبیعت را مجذوب می‌سازند.

## ۵-۲- گردشگری مدرن

گردشگری مدرن در پارادایم مدرنیته شکل گرفته و توسعه یافته است. بنابراین بسیاری از معضلات مدرنیته دامنگیر این گونه گردشگری نیز می‌باشد. گردشگری مدرن در جستجوی سود بیشتر در زمان کمتر و با بازدهی بیشتر می‌باشد، اما در این میان ممکن است بسیاری از هزینه‌های پنهان نادیده گرفته شوند. گردشگری مدرن مسائل اخلاقی زیادی را پدید می‌آورد که عمدتاً در دو زمینه‌ی مهم قابل ردیابی و بررسی هستند: طبیعت و جامعه. اگر اخلاق را به معنای کانتی آن در نظر بگیریم، بسیاری از تلقی‌ها و کنش‌ها در گردشگری مدرن از عقلانیت کافی برخوردار نبوده و به همین دلیل غیر اخلاقی هستند. گردشگری مدرن هنوز رویکردی اکتشافی و فاتحانه دارد، رویکردی که در سده‌های گذشته و در دوران استعمار به کشف سرزمین‌های جدید و دسترسی به منابع بیشتر منتهی می‌شد. این رویکرد متکی به مفهوم "دیگری" است، یعنی گردشگر و سرزمینش با مقصد گردشگری، جامعه و طبیعت آن تفاوت ماهوی دارد و هر کدام سرنوشت مستقلی را پیش روی دارند.اما به نظر می‌رسد بتوان گردشگری مدرن را در زمینه‌ی اخلاق، دوباره تعریف کرد و به نسخه‌ی جدیدی از گردشگری دست یافت که پایدار و مسئولانه باشد. همان‌گونه که در جریان تکامل اجتماعی کشاورزی با نیروی کار بردگان به کنشی غیر اخلاقی بدل شده و مورد سرزنش قرار می‌گیرد، گردشگری مدرن نیز با آسیبهای اجتماعی و زیستمحیطی آن با همین وضعیت اخلاقی مواجه خواهد شد. بنابراین هدف اصلی این کتاب این است که بتواند قنات را به عنوان یکی از عناصر گردشگری پایدار و مسئولانه به معنایی که در بخش‌های بعد تعریف می‌شود، مطرح نمود.

### ۵-۲-۱- اخلاق گردشگری

اخلاق یا ethics از واژه‌ی یونانی ethos به معنای عادت رفتاری منشعب شده است که در واقع به این سوال اساسی پاسخ می‌دهد که انسان برای اینکه خوب باشد چه باید بکند. در واقع اخلاق به عنوان قواعد، استانداردها و اصولی تعریف شده که رفتار خوب، شایسته و اصیل را به افراد یک جامعه یا گروه خاص نشان می‌دهد. می‌توان این قواعد، استانداردها و اصول را در زمینه‌های گوناگونی از زندگی اجتماعی یافت; از قبیل پزشکی، مهندسی، حقوق، بازاریابی، ورزش، تجارت و محیط زیست. در گردشگری معمولاً اخلاق به شکل کدهای اخلاقی مطرح می‌شود و به بایدها و نبایدها می‌پردازد تا افراد و گروه‌ها بتوانند با در نظر داشتن ملاحظات فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و بوم‌شناختی از حداکثر منافع مورد انتظار برخوردار باشند (Tribe, 2009: 213). آنچه به عنوان اخلاق در این کتاب مورد نظر است، مفهوم کانتی اخلاق است. به نظر ایمانوئل کانت[۱۸] تنها کسانی که قادر به اندیشه‌ی منطقی هستند می‌توانند تصمیمات اخلاقی اتخاذ کنند. اراده‌ی معطوف به خیر، انسانها را چه لحاظ نظری و چه به لحاظ عملی به انجام اموری سوق می‌دهد که به نفع جامعه است (Fennell, 2006: 78). جامعه ای که امور غیر اخلاقی مانند دزدی یا دروغ را به عنوان هنجار پذیرفته است محیط امن و مناسبی برای افراد جامعه و حتی آنانی که خود مرتکب این اعمال می‌شوند نخواهد بود. بنابراین تبعات اجتماعی امر غیر اخلاقی به خودی خود اجتناب از آن را تضمین می‌کند و این نتیجه‌ی اجتناب ناپذیر تفکر منطقی است. به نظر ایالا انسان در ذات خود، گونه‌ای اخلاقی است زیرا قادر است پیامدهای کردار خود را پیش‌بینی نماید، کردار خود را ارزش‌گذاری کند و از میان کردارهای مشابه و جایگزین، یکی را برگزیند (Ayala, 1987: 235-252). اخلاق هر چه باشد می‌تواند به کارکرد اجتماعی مثبت منجر شود. حتی اگر به زعم برخی از متفکرین تکاملی، صرفاً برگ انجیری باشد برای پنهان کردن استراتژی‌های خودخواهانه‌ی انسان که در طول تکامل آن در ژن‌های او جای خوش کرده‌اند (Blackburn, 2003: 33).

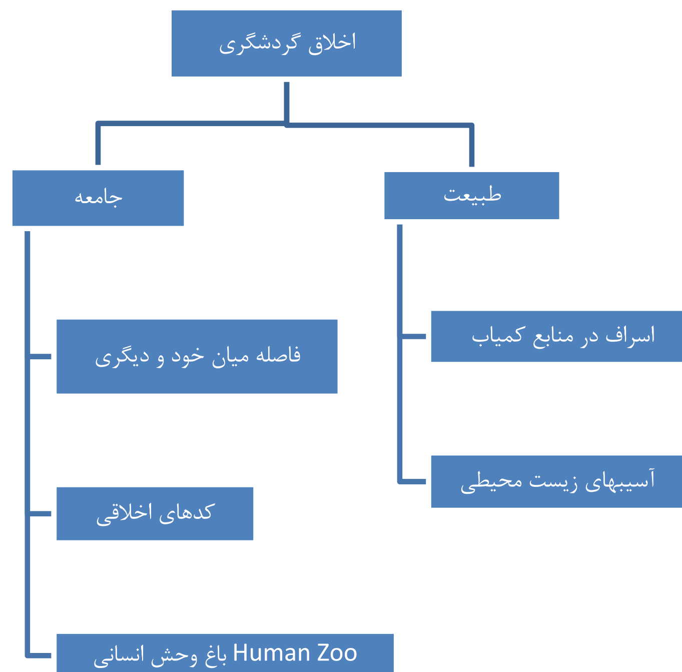
با توجه به شناختی که در حال حاضر در خصوص ماهیت انسان وجود دارد، تأمل درباره‌ی گردشگری از دیدگاه اخلاق می‌تواند این امکان را فراهم آورد تا شکل‌های جدیدی از گردشگری جایگزین یا گردشگری مسئولانه پی‌ریزی شود، اشکال جدیدی از گردشگری که در برابر مدل گردشگری انبوه قرار دارند و می‌تواند به عناصری مانند قنات اجازه‌ی بروز دهد. بنابراین تئوری‌های اخلاقی می‌توانند به عنوان ابزارهایی تلقی شوند که ما را در ساختن بستری برای مسئولیت مشترک در گردشگری یاری می‌دهند (Tribe, 2009: 211).

علی رغم ژرفای فلسفی اخلاق گردشگری، آنچه تا کنون به زبان فارسی در خصوص اخلاق گردشگری گفته شده، بیشتر به کدهای اخلاقی و بایست‌ها و نبایست‌ها از منظر یک

---

18 Immanuel Kant

ایدئولوژی خاص پرداخته است. ولی چالش‌های فلسفی و سوالات اساسی اخلاق در اکثر این کوشش‌های علمی به زبان فارسی نادیده انگاشته شده‌اند. به عنوان مثال نویسنده‌ی مقاله‌ی "اخلاق گردشگری" در چکیده‌ی مقاله هدف از نگارش مقاله را اینگونه بیان می‌دارد: "این مطالعه در پی آن است تا از میان منابع دینی، نکات اخلاقی را که برای سفر بیان شده بیابد تا از این طریق نقاطی را که اسلام بر آنها تأکید دارد و به بهره‌مندی بیشتر از سفر منجر می شود در اختیار علاقه مندان قرار دهد" (موسوی، ۱۳۹۱).




**شکل ۱۲- ابعاد و عناصر اخلاق گردشگری**

### ۵-۲-۲- رابطه‌ی اخلاقی گردشگری و محیط‌زیست

سازمان جهانی گردشگری ملل متحد روند افزایشی قابل توجهی را در تعداد سالیانه‌ی گردشگران پیش‌بینی کرده است. به طوری که تا سال ۲۰۲۰ میلادی، تعداد گردشگران بین المللی در جهان سالیانه بالغ بر ۱/۶ میلیارد نفر خواهد شد. قطعاً جابجایی این جمعیت عظیم تأثیر مهمی بر محیط طبیعی خواهد داشت و می تواند زیست بوم‌های فراوانی را دگرگون نماید (Holden, 2009: 374). گردشگران، جمعیتی هستند که از زیست‌بوم اصلی خود خارج شده و وارد زیست‌بوم جدیدی می‌شوند که با آن کمتر احساس قرابت تاریخی و فرهنگی

می‌نمایند. تلقی اخلاقی آنها نسبت به سرزمین‌های دیگر می‌تواند تبعات زیست محیطی قابل توجهی داشته باشد. به عنوان مثال مناطق مدیترانه یا شمال آفریقا که همواره گرفتار مشکل کمبود آب هستند مورد توجه تعداد زیادی گردشگر غربی می‌باشند که خود در سرزمین‌های پر آبی زندگی می‌کنند. با این وجود گردشگران چندان توجهی به این موضوع نداشته و بر اساس مطالعات انجام شده شش برابر بیشتر از ساکنین بومی آب مصرف می‌کنند (Baysan, 2001: 229). یا در هندوستان برداشت بی‌رویه‌ی هتل‌ها از آبهای زیرزمینی باعث شده است که سطح سفره‌ی آب پایین افتاده و هر روز زن‌ها برای تأمین آب مورد نیاز خانواده کیلومترها راه‌پیمایی کنند (Fennell, 2006: 8). در مجموع کیفیت و کمیت آب در برابر گردشگری بسیار آسیب‌پذیر می‌باشد (جهانیان، نادعلی پور، ۱۳۸۹: ۳۶) زیرا همواره منابع آب یکی از مهمترین جاذبه‌های گردشگری تلقی می‌شوند و جمعیت قابل توجهی را به سمت خود جذب می‌نمایند. آبشارها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، دریاها و چشمه‌ها همواره از مهمترین مقاصد گردشگری هستند و لذا به شدت در معرض بارگذاری عوامل آلاینده‌ی مرتبط با گردشگری می‌باشند.

با افزایش تعداد گردشگران در شرق دور، تقاضا برای سوپ گران قیمت باله‌ی کوسه بالا می‌رود. گردشگران به امید افزایش قوای جنسی این سوپ را می‌خورند، بدون توجه به این واقعیت تلخ که کوسه‌های بیشماری هر سال زنده زنده باله‌هایشان بریده شده و در دریا رها می‌شوند تا با زجر بمیرند و این بازار ۶۷ گونه‌ی کوسه را در معرض انقراض قرار داده است (National Marine Fisheries Service, 2011: 1). سوال اصلی این است که آیا تلقی گردشگران نسبت به سرزمین‌های دیگر، تلقی افراد فاتحی است که خود را مجاز می‌دانند تا گونه‌های جانوری در معرض انقراض را به عنوان ماجراجویی در منوی غذای خود قرار دهند، آب و خاک و هوا را آلوده کنند و به عبارت ساده‌تر منابع سرزمین‌های میزبان را تخریب نمایند؟ یا تلقی شهروندی است که خود را یکی از اعضاء جامعه‌ی این سیاره‌ی کوچک می‌داند که از اکوسیستم‌های به هم پیوسته‌ای برخوردار است؟

شاید برای اولین بار آلدو لئوپولد[۱۹] بود که صریحاً رابطه‌ی انسان با طبیعت را در زمینه‌ی اخلاق تشریح کرد. وی مفهوم "اخلاق سرزمین"[۲۰] را مطرح نمود. به این معنی که اخلاق سرزمین تلقی انسان را از مفهوم سرزمین تغییر داده است. بر اساس اخلاق سرزمین، نوع انسان از کسی که سرزمین‌ها را فتح می‌کند و جوامع مستقر در آنها را به تصرف خود در می‌آورد تبدیل به عضو ساده و شهروند آرام سرزمین شده است. اخلاق سرزمین به دنبال خود احترام می‌آورد، احترام برای دیگر اعضاء و شهروندان و برای کل جامعه‌ی مستقر در سرزمین (Leopold, 1949: 219).

[19] Aldo Leopold
[20] Ethics of Land

گردشگری در شکل امروزی آن را باید در پارادایم مدرنیته دید و در همین پارادایم به تفسیر اخلاقی آن دست یازید. انقلاب صنعتی در قرن نوزدهم بزرگترین پیچ تاریخ بوده که انسان در مسیر تکامل فرهنگی خود در طول دو میلیون سال گذشته تجربه کرده است. تحول تکنولوژیکی همواره به دگرگونی ساختارهای اجتماعی و فرهنگی انجامیده که همه‌ی این تغییرات، محیط زیست انسان را تحت تاثیر قرار داده است. انقلاب صنعتی که ریشه در رنسانس علمی غرب دارد، انسان را وارد دوران جدیدی کرد که با عنوان «مدرنیته» شناخته می‌شود. مدرنیته تنها به قابلیت‌های تکنولوژیک اشاره ندارد، بلکه رابطه جدیدی را تعریف می‌کند که بین انسان، جامعه و محیط زیست برقرار شده است. در این رابطه‌ی جدید، انسان به صورت هیولایی شکست‌ناپذیر ظاهر می‌شود که می‌تواند با بازوهایی آهنین، محیط زیست را به نفع خود تغییر داده و همه منابع طبیعی را بی‌رحمانه تا آخرین ذره استخراج نماید. مدرنیته ریشه در فلسفه‌های مادی‌گرایانه و پوزیتیویستی محض دارد که بر اساس آن طبیعت چیزی جز چرخه‌های کور عناصر نیستند و حیات چیزی جز رقابت بین گونه‌ها نیست که باید در آن پیروز شد. آنچه در دوران مدرن دیده می‌شود و در محاسبات لحاظ می‌گردد، حداکثر سود در حداقل زمان است. گونه‌های جانوری و گیاهی که پس از میلیون‌ها سال تکامل زیستی به عنوان جلوه‌های حیات بر روی کره‌ی زمین پدید آمده‌اند، قربانی توسعه‌ی مدرن شده‌اند. در هر ساعت تقریباً سه گونه در سراسر جهان منقرض می‌شوند، یا بیش از ۷۰ گونه در هر روز یا ۲۷۰۰۰ گونه در هر سال برای همیشه نابود می‌گردند (Gorke, 2003: 1). جنگل‌های سبز که مانند شش‌های زمین هستند بریده می‌شوند و سودهای سرشار آن سرمایه‌داری مدرن را درشت‌تر می‌کند. صنایع آلاینده از همه جا سر بر می‌آورند و آب و خاک و هوا را آلوده می‌کنند و درآمدهای خیره‌کننده آن نمی‌گذارد ببینیم چگونه گونه‌های حیوانی و جانوری یکی پس از دیگری از میان می‌روند، هوا آلوده می‌شود و اثر گلخانه‌ای اقلیم را دگرگون می‌سازد، یخچالهای دائمی آب می‌شوند و یخهای قطبی روز به روز کوچکتر می‌شوند، سطح آب دریاها بالا می‌آید، آلاینده‌های شیمیایی سلامت انسان‌ها و جانوران را تهدید می‌کند و هر سال انسان‌های بیشتری با مشکل کم‌آبی روبرو می‌شوند. در بخش گردشگری نیز معمولاً همین دیدگاه حاکم بوده است. بسیاری از طرحهای گردشگری صرفاً با هدف بهره‌وری بیشتر در زمان حداقل اجرا شده‌اند، بدون آنکه هزینه‌های پنهان در نظر گرفته شوند. چرا که زمین سیاره کوچکی است که خود را به تعادل می‌رساند و هر تغییری در هر گوشه‌ی این سیاره نقاط دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نابخردی مدرن یعنی نادیده انگاشتن همین گزاره‌ی ساده. از زمین به جای دیگری نمی‌توان گریخت و اگر همه‌ی ساز و کارهای زمین مختل شود، سرمایه‌های هنگفت گردآمده، ما را نجات نخواهند داد.

بنابراین اقتصاد و معادلات اقتصادی نقش مهمی در آسیب‌های زیست محیطی دارد. بازار همواره به عنوان مکانیسم اصلی جهانی برای تخصیص منابع عمل می‌کند. بازار، خریداران و

فروشندگان را در کنار هم قرار می‌دهد، ارزش‌های رایج و مورد تقاضا را مشخص می‌کند و اولویت و ترجیحات مردم را بازتاب می‌دهد (Holden, 2009: 375). عملکرد عرضه و تقاضا در بازار از طریق ایجاد قیمت تعادلی به تولید نظمی منجر می‌گردد که به نظام اجتماعی بزرگتری تسری می‌یابد و در واقع به صورت نوعی ساز و کار جیره‌بندی عمل می‌نماید. به عبارت ساده‌تر در جامعه‌ای که ما زندگی می‌کنیم قیمت، مکانیسم تخصیص منابع را تعیین می‌کند. بنابراین جایی که قیمت و بازار وجود نداشته باشد ممکن است هرج و مرج فاجعه باری اتفاق بیفتد و این همان مسأله‌ای است که در مورد بسیاری از آسیب‌های زیست محیطی دیده می‌شود. بسیاری از پدیده‌های محیط طبیعی رایگان هستند در حالی که برای ادامه‌ی حیات بشری در کره‌ی زمین بسیار اساسی می‌باشند. پوشش گیاهی، هوا، اکوسیستم‌های طبیعی، گونه های جانوری و گیاهی و ... را بازار قیمت گذاری نمی‌کند، بنابراین به شدت در معرض بهره‌برداری بی رویه و استفاده‌ی لجام گسیخته و اسراف آمیز هستند. این مشکل زمانی به اوج می‌رسد که روی این منابع هیچ نوع قانون، مالکیت یا دستورالعملی هم اعمال نگردد. در این صورت عملاً غارت خواهند شد (Pearce, 1995). یکی از مهمترین فعالیت‌های تجاری انسان که در قلمروی خارج از کنترل بازار عمل می‌نماید، گردشگری می‌باشد. گردشگری به استراتوسفر رایگان دسترسی دارد و هواپیماهای مسافربری بی‌مهابا باعث آلودگی این بخش از جو زمین می‌شوند. سرازیر شدن فاضلاب هتل‌ها به درون دریا، یا حفاری در صخره‌های مرجانی برای ساختن فضاهای گردشگری نمونه‌هایی از رابطه‌ی گردشگری با محیط زیست می‌باشد (Holden, 2009: 375).

در این راستا، صندوق جهانی حیات وحش[21] اذعان داشته است که اثرات زیست محیطی هر فرد شامل مصرف منابع و تولید ضایعات در طول یک تعطیلات دو هفته‌ای معادل ۲۰ الی ۵۰ درصد اثرات یک سال کامل می‌باشد (Budeanu, 2005: 92). با توجه به اینکه گردشگری در تعطیلات اتفاق می‌افتد، می‌توان عمق فاجعه را تخمین زد، فاجعه‌ای که طرح یک ساختار اخلاقی را هر چه بیشتر ضروری می‌سازد. اخلاق، چیزی نیست که بتوان از بیرون بر افراد جامعه تحمیل کرد. امر اخلاقی یا غیراخلاقی نتیجه‌ی فرآیندها و ساختارهای اجتماعی گوناگونی می‌باشند که در طول زمان تکامل می‌یابند. نقشی که می‌توانیم ایفاء کنیم فقط این است که به این تکامل اخلاقی کمک کرده و شرایط تسریع آن را ایجاد نماییم. محیط زیست باید جای خود را در دستگاه اخلاقی جامعه بیاید و تبدیل به یک مسأله‌ی اخلاقی گردد. به عنوان مثال در حدود ۲۰۰ سال پیش تلقی جامعه از موضوع برده‌داری با آنچه امروزه می‌بینیم کاملاً متفاوت شده است (Holden, 2009: 378). بر خلاف گذشته به بند کشیدن انسانها و خرید و فروش آنها به عنوان برده عملی کاملاً غیر اخلاقی تلقی می‌گردد و ارتکاب به آن می‌تواند روح اخلاقی جامعه را به شدت جریحه دار نماید. تکامل روشنگری در جامعه

---

[21] World Wildlife Fund (WWF)

منجر به این خواهد شد که بهره‌برداری غیر عقلانی از محیط زیست امری غیر اخلاقی تلقی گردد و کنترل اجتماعی به خودی خود آن را مهار نماید. تکامل روشنگری نیز بدون تکامل زیرساخت‌های اقتصادی و همچنین ساختارهای اجتماعی و فرهنگی محقق نخواهد شد.

توریسم به منظور استفاده از خاصیت درمانی گیاهان و جانوران زیرمجموعه‌ی توریسم طبیعت گرا می‌باشد. توریسم طبیعت گرا خود به شش دسته‌ی فرعی طبقه‌بندی شده است که عبارتند از توریسم ساحلی، توریسم ماجراجویانه، توریسم مصرفی، توریسم محصور، توریسم سلامتی و اکوتوریسم. مثال مورد بحث در دو گروه توریسم مصرفی و توریسم سلامتی قرار می‌گیرد (زاهدی، ۱۳۸۵: ۲۷). استفاده از خاصیت درمانی گیاهان و جانوران به نوعی به گردشگری مبتنی بر تعامل با حیات وحش مربوط می‌شود که در سالهای اخیر به شدت رشد کرده است (پیرس، ۱۳۸۹: ۸۳).مسافرت برای حفظ بهداشت و سلامت به گونه‌ای است که دارای توانایی های بالقوه و کشش زیادی برای جذب مسافران است. بالا رفتن سطح دانش مردم در دنیا و توجه بیشتر به بهداشت و سلامت موجب می‌شود که افراد به این گونه مسافرت‌ها بیشتر رغبت نشان دهند. در چند دهه‌ی گذشته شاهد افزایش آگاهی مردم در مورد رژیم غذایی سالم و خطرات ناشی از آلودگی محیط زیست و زندگی در محیط‌های پر تنش شهرهای بزرگ هستیم. این آگاهی‌ها، زمینه را برای تجربه‌ی تغذیه و داروهای جایگزین آماده کرده است (چاک وای گی، ۱۳۷۷: ۱۸۵). داروهای شیمیایی و عوارض ناشی از آن، طب سنتی و داروهای طبیعی را به عنوان جایگزین اعجاز آمیزی جلوه داده است که می‌تواند بار دیگر به یاری انسان بشتابد. تقاضای روزافزون برای این‌گونه داروها و غذاهای سنتی شفابخش اثرات مخربی بر حیات وحش و تنوع زیستی داشته است که تحلیل آن در پی خواهد آمد. البته همواره نمی‌توان این نوع توریسم را نکوهش کرد. به ویژه اگر اثرات منفی زیست محیطی آن تا حد امکان کنترل شده باشد، چیزی که گردشگری مسئولانه یا پایدار در جستجوی آن می‌باشند.

گاهی توریسم به منظور استفاده از خاصیت درمانی گیاهان و جانوران را در زمره‌ی اکوتوریسم قلمداد می‌کنند که به نظر نادرست می‌آید. قبل از آنکه به تحلیل زیست محیطی این نوع توریسم بپردازیم لازم است تفاوت آن با اکوتوریسم مشخص گردد. توریسم به منظور استفاده از خاصیت درمانی گیاهان و جانوران معمولاً توریسم پر خرجی است. زیرا بسیاری از گیاهان و جانوران دارای خاصیت درمانی از گونه‌های کمیاب بوده یا به دست آوردن و فرآوری آنها مشکل می‌باشد. بنابراین عرضه‌ی کم در برابر تقاضای زیاد قیمت این گونه محصولات را افزایش می‌دهد. در حالیکه اکوتوریست‌ها معمولاً گردشگران ماجراجو و کم‌خرج هستند که چندان علاقه‌ای به مصرف این‌گونه محصولات نشان نمی‌دهند (اندی درام، آلن مور، ۱۳۹۰: ۱۰). به ویژه اگر بدانند که ممکن است تنوع زیستی منطقه را تهدید نماید. توریسم به منظور استفاده از خاصیت درمانی گیاهان و جانوران معمولاً تمایل به مصرف گونه‌های وحشی در

جایگاه بوم‌شناختی خودشان دارد. زیرا خواص غذایی و دارویی گونه‌ها در محیط‌های طبیعی و در تعامل با سایر عناصر زیست‌بوم پدید می‌آید. بنابراین گونه‌های پرورش یافته به دست انسان از مطلوبیت بالایی برخوردار نیستند. به همین دلیل، این گونه توریسم تقاضا برای شکار، صید یا گردآوری گونه‌های کمیاب را افزایش می‌دهد که می‌تواند تهدید مهمی برای گونه‌های در معرض خطر باشد. تقاضای بالا برای گونه‌های جانوری و گیاهی کمیاب که به گمان عرضه‌کنندگان دارای خواص دارویی هستند منجر به افزایش قیمت آنها می‌گردد. افزایش قیمت نیز به نوبه‌ی خود، گردشگران ثروت‌مند را جذب کرده و طمع بیشتری برای عرضه‌ی گونه‌های در معرض خطر ایجاد می‌کنند. این چرخه در نهایت نابودی گونه‌های در معرض انقراض را شدت می‌بخشد. در شهر ماچاپ‌بارو[۲۲] در مالزی برخی از رستوران‌ها در روز ولنتاین گوشت حیوانات کمیاب و در معرض انقراض را با قیمت بسیار بالا سرو می‌کنند. در یکی از این رستوران‌ها ۲۷ بسته گوشت روباه پرنده[۲۳]، ۱۲ بسته گوشت گربه‌ی زباد[۲۴] و ۴ بسته گوشت میمون ماکاکا[۲۵] کشف شده است. روباه پرنده که به خفاش میوه خوار نیز معروف می‌باشد ۱۷۳ گونه دارد که بسیاری از آنها در زمره‌ی گونه‌های در معرض انقراض شناخته می‌شوند. در اندونزی، مالزی و آفریقا بر این باورند که خوردن گوشت خفاش میوه خوار می‌تواند برای درمان بیماری‌های آسم و دردهای کلیه مؤثر باشد (Quigley, 2014). در چین نیز رستوران‌هایی که صفرای خرس، استخوان ببر و گوشت مورچه‌خوار فلس‌دار[۲۶] سرو می‌کنند هنوز مورد توجه بسیاری از گردشگران قرار دارند. هر چند که اخیرا دولت چین قانونی را به تصویب رسانده که بر اساس آن کسانی که آگاهانه محصولات غذایی و دارویی به دست آمده از گونه‌های در معرض انقراض را می‌خرند و مصرف می‌کنند به سه تا ده سال زندان محکوم می‌شوند. اما گویا هنوز نمودارهای عرضه و تقاضا دور از چشم دولت سرنوشت این جانوران را رقم می‌زند. قانون ۴۲۰ گونه به عنوان گونه‌های در معرض انقراض معرفی شده‌اند که از آن جمله خرس پاندا، میمون طلایی، خرس سیاه آسیایی و مورچه‌خوار فلس‌دار می‌باشند (Kaiman, 2014). همچنین طب سنتی چینی هر ساله تعداد قابل توجهی گردشگر داخلی و خارجی را جلب می‌نماید. داروهای مورد استفاده در طب سنتی چینی تقریباً ۱۰۰۰ گونه‌ی گیاهی و ۳۶ گونه‌ی جانوری را به کار می‌گیرد که بسیاری از آنها مانند ببر، کرگدن، خرس سیاه، آهوی مشک و اسب دریایی در معرض انقراض می‌باشند. در باور طب سنتی چینی، داروهایی که از بدن ببر ساخته می‌شوند می‌توانند بیماری ورم مفاصل و سایر ناراحتی‌های مفصلی را بر طرف نمایند. در حال حاضر بین ۵۰۰۰ تا ۷۰۰۰ ببر در حیات وحش باقی مانده‌اند که در سال ۲۰۰۷ به وسیله‌ی اتحادیه‌ی حفاظت جهانی در فهرست

---

[22] Machap Baru
[23] flying fox
[24] civet
[25] macaque
[26] Pangolin

قرمز گونه‌های در معرض خطر قرار داده شدند.  در طب سنتی چینی، جوشانده‌ی شاخ کرگدن را برای درمان تب، تشنج و هذیان تجویز می‌نمایند. رواج این دارو مهمترین دلیل کاهش جمعیت کرگدن‌ها در آفریقا و آسیا بوده است و گردشگری به منظور استفاده از خاصیت درمانی گیاهان و جانوران به این گرایش دامن زده است. بر اساس گزارش صندوق جهانی حیات وحش، در کل جهان فقط ۳۱۰۰ کرگدن سیاه آفریقایی و ۲۸۰۰ کرگدن آسیایی باقی مانده‌اند. همچنین این گونه طبابت، صفرای خرس را برای درمان بسیاری از بیماری‌ها از قبیل نارسایی کبد و سردرد مفید می‌داند. خرس‌های شکار شده در درون قفس‌های تنگی قرار داده می‌شوند، به طوری که توانایی حرکت نداشته باشند. آنگاه لوله‌ی فلزی باریکی را وارد بدن آنها می‌کنند که از طریق آن مایع صفرا به بیرون از بدن خرس منتقل شده و در ظرفی در زیر قفس جمع‌آوری می‌شود. این نوع بهره‌برداری از بدن خرس‌ها، بسیار دردناک بوده و پس از مدتی باعث مرگ حیوان می‌گردد (Murray, 2007).

### ۵-۲-۳- اخلاق گردشگری و جامعه

آماندا استرونزا[۲۷] مطالعه‌ی بلند مدتی را در مورد جوامع بومی کشور پرو و تأثیر برنامه‌های گردشگری بر روی آنها انجام داده است. بر اساس این مطالعه، آمار و ارقام موجود همگی گواه این واقعیت هستند که رشد گردشگری در این منطقه منجر به افزایش کلی درآمد شده است، اما این افزایش الزاماً شامل رشد درآمدهای مشترک نمی‌باشد. این افزایش درآمد بیشتربرای راهنمایان گردشگری و گردانندگان تور بوده‌است که در واقع هیچ نقشی در نظامهای تولید سنتی نداشته‌اند. از طرف دیگر دست‌اندرکاران گردشگری هر روز زمین‌های بیشتری از جنگل‌های حفاظت شده را می‌خرند و به این ترتیب ساختار سنتی عشیره‌ای و تنوع زیستی را در معرض نابودی قرار می‌دهند (Verner, 2009: 2). در برمه به دلیل توسعه‌ی مناطق گردشگری، هزاران نفر را مجبور کرده‌اند تا خانه و کاشانه‌ی خود را رها کرده و مهاجرت نمایند (Fennell, 2006: 8). جابجایی جمعیت بدون در نظر گرفتن تمام پیامدهای اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی می‌تواند به عنوان امری غیر اخلاقی نمود پیدا کند که به تدریج تمام آحاد جامعه را متأثر خواهد ساخت.

همچنین مطالعه‌ای که در منطقه‌ی گوا[۲۸] در هندوستان انجام شده است نشان می‌دهد که رشد گردشگری باعث رشد کمی صنایع دستی در منطقه شده و تعداد بیشتری در این حرفه وارد شده‌اند. اما همین موضوع منجر به تولید انبوه صنایع دستی و افت کیفی آن شده است. به گونه‌ای که اصالت بومی صنایع دستی از بین رفته و دیگر انعکاس‌دهنده‌ی فرهنگ و هویت بومی نمی‌باشد. از طرف دیگر توسعه‌ی گردشگری در مناطق ساحلی گوا باعث افزایش قیمت

---

[27] Amanda Stronza
[28] Goa, India

زمین شده و بسیاری از کشاورزان را ترغیب به فروش زمین‌های زراعی نموده است. همچنین اختصاص مناطق ساحلی به فعالیت‌های تفریحی گردشگری، محدوده‌ی ماهیگیری سنتی را کوچک و کوچک‌تر کرده است و ماهیگیری بومی را تقریباً از بین برده است (Sawkar, 1998: 7). به عبارت دیگر گردشگری می‌تواند صنایع دستی و ارزش‌های بومی را تجاری و مصرف‌زده نماید. همانطور که قبلاً گفته شد، گردشگری در پارادایم مدرن پدید آمده و بالیده است و در واقع ماهیتی سرمایه‌داری دارد. بنابراین با ورود گردشگری مدرن به منطقه، نظام اقتصادی جدیدی برقرار می‌گردد که اساس آن استفاده‌ی حداکثر از منابع و تولید حداکثر در زمان حداقل می‌باشد. به این ترتیب صنایع دستی را تبدیل به سوژه‌هایی خط تولیدی (فوردیسم)[۲۹] می‌نماید و منجر به این می‌شود که تولیدات بومی از محتوای اصیل خود استحاله می‌شوند. آنگاه به عنوان مثال پدیده‌های مقدسی مانند مجسمه‌های بودا در میلیون‌ها نسخه تولید گردیده و همه جا یافت شده و سرگرمی گردشگران غیر بودایی می‌شود. یا مکان‌های مقدس مانند مساجد، معابد یا کلیساها که در گذشته صرفاً محل نیایش بوده‌اند تبدیل به موزه و گردشگاه کسانی می‌گردد که هیچ علقه‌ای با آموزه‌های دینی، تاریخ و فضای فرهنگی آن مکانها ندارند. کارکرد سنتی این مکانها یا پدیده‌ها دگرگون می‌شود و اندک اندک نقش اخلاقی و فرهنگی خود را حتی در جامعه‌ی میزبان از دست می‌دهند. به عبارت ساده تر، جدیت و اهمیت سنتی خود را از دست داده و در تلقی بومیان تبدیل به موضوعاتی برای کسب درآمد بیشتر می‌شوند.

تقریباً همه با این باور رایج آشنایی دارند که گردشگری می‌تواند باعث تبادل فرهنگی و نزدیکی جوامع متفاوت گردد. اما در عمل همیشه این طور نیست. واقعیت این است که تبادل فرهنگی مستلزم روابط بلند مدت و عمیق میان نمایندگان فرهنگهای متفاوت می‌باشد، که می‌تواند منجر به ایجاد درک متقابل و حس احترام نسبت به یکدیگر شود. اما تماس گردشگر با جامعه‌ی مقصد بسیار کوتاه مدت، سطحی و گذرا است. زبان، مانع مهمی است که بین گردشگر و جامعه‌ی مقصد قرار می‌گیرد و گردشگر زمان تفریح و خوش‌گذرانی خود را هرگز صرف نفوذ به لایه‌های عمیق‌تر فرهنگ جامعه‌ی مقصد نمی‌کند. بنابراین همواره بین گردشگر و جامعه‌ی مقصد شکاف عمیقی باقی می‌ماند که می‌تواند حس دوگانه‌ی نیاز و نفرت را در جامعه‌ی مقصد تقویت کند: نیاز به سبب وابستگی اقتصادی به گردشگران و در عین حال نفرت به دلیل فقدان شناخت و درک متقابل. افراد بومی خود در موقعیت رقت باری

---

[۲۹] فوردیسم Fordism به روش تولیدی اطلاق می‌شود که بنیان‌گذار آن هنری فورد صاحب شرکت خودروسازی فورد در آمریکا بوده است. فوردیسم عبارت است که تولید انبوه به صورت خط تولید که هر کدام از کارگرها در ساختن بخش مشخصی از محصول تخصص دارند. تولید انبوه باعث صرفه‌جویی مقیاس شده و هزینه‌ی تمام شده را پایین می‌آورد. لذا فوردیسم به مصرف کنندگان بیشتر و بازارهای بزرگتر می‌اندیشد. فوردیسم با مفاهیمی مانند مدرنیته و مصرف‌گرایی پیوند خورده است و لذا منتقدین زیادی در میان اندیشمندان پساساختارگرا و پست‌مدرن دارد (De Grazia, 2005: 4).

احساس می‌کنند زیرا باید به شدت کار کنند تا بیگانه‌ها تعطیلات لذت‌بخش تری را سپری کنند. این نوع احساس در بسیاری از مناطق توریستی دیده می‌شود که می‌تواند بر خلاف تصور رایج در دراز مدت، زمینه را برای تنش‌های بین المللی آماده سازد. در کورنوال[۳۰] در انگلستان برخی از محلی‌ها روی خودروی خود نوشته‌اند: "من گردشگر نیستم، ساکن همینجا هستم" (Budeanu, 2005: 91). زمانی که گردشگران از کشورهای ثروتمند و توسعه یافته باشند و جامعه‌ی میزبان در سطح پایین تری از برخورداری و رفاه قرار داشته باشد، نوعی دیگری از ناهنجاری اجتماعی امکان ظهور پیدا می‌کند. در این مواقع رفتار، منش و شیوه‌ی زندگی گردشگران ممکن است در جامعه‌ی میزبان به گونه‌ای سطحی تقلید شود که با بافت اجتماعی و ساختار فرهنگی جامعه‌ی میزبان در رویارویی قرار می‌گیرد. تقلید، آگاهانه یا ناآگاهانه به عنوان استراتژی پیشرفت و توسعه لحاظ می‌شود و چالش‌های اخلاقی پیچیده‌ای در سطح فردی و اجتماعی پدید می‌آورد. نمونه‌هایی از این چالش‌ها در کشورهای شمال آفریقا، امارات متحده عربی و ترکیه شناسایی شده‌اند (رهنمایی، ۱۳۹۰: ۱۰۴).

کدهای اخلاقی مفهومی است که می‌تواند اثرات منفی گردشگری بر جامعه را کنترل نماید. کدهای اخلاقی در واقع عبارتند از تعریفی مکتوب و رسمی که به همه‌ی ذی‌نفعان داخل و خارج از گروه اجتماعی یا سازمان اعلام می‌دارد که چه برداشت و انتظاری می‌توانند از آن گروه اجتماعی یا سازمان داشته باشند، و کارکنان را آگاه می‌سازد که چه رفتارهایی را بهتر است داشته یا نداشته باشند. به معنای عام، کدهای اخلاقی در برگیرنده‌ی برداشت و دیدگاه اخلاقی یک سازمان در مورد خود می‌باشد (Fennell, Malloy, 2007: 21). کدهای اخلاقی یکی از شناخته شده ترین جنبه‌های اخلاق گردشگری می‌باشند که برای تضمین گردشگری پایدار و مسئول طراحی شده‌اند. این کدهای اخلاقی با حروف اختصاری GCET[۳۱] شناخته می‌شوند که می‌توانند راهنمای عمل همه‌ی دست‌اندرکاران توسعه‌ی گردشگری قرار گیرند. هدف از تدوین این کدها افزایش سود حاصل از گردشگری و در عین حال کاهش اثرات منفی بالقوه‌ی گردشگری بر محیط زیست، میراث فرهنگی و جوامع سرتاسر جهان بوده است. این کدها در سال ۱۹۹۹ به همت سازمان جهانی گردشگری تدوین گردید و دو سال بعد در سازمان ملل متحد تأیید و به رسمیت شناخته شد. کدهای اخلاقی گردشگری در ۱۰ ماده به شرح ذیل تدوین گردیده‌اند (وب‌سایت سازمان جهانی گردشگری ملل متحد):

ماده اول: شناخت و احترام متقابل بین مردم و جوامع

ماده دوم: گردشگری به عنوان وسیله‌ای برای شکوفایی فردی و اجتماعی

ماده سوم: گردشگری به عنوان یکی از عوامل توسعه پایدار

ماده چهارم: جایگاه میراث فرهنگی در گردشگری و نکات لازم برای بهبود آن

---

[30] Cornwall

[31] Global Code of Ethics for Tourism

ماده پنجم: گردشگری به عنوان یک فعالیت سودمند برای کشورهای میزبان و جوامع محلی
ماده ششم: تعهدات گروه‌های ذینفع در توسعه گردشگری
ماده هفتم: حقوق گردشگران
ماده هشتم: آزادی گردشگران در جابجایی
ماده نهم: حقوق کارکنان و کارآفرینان در صنعت گردشگری
ماده دهم: اجرای اصول قوانین اخلاقی جهانی برای گردشگری

همانگونه که مشاهده می‌شود این مواد ده گانه تنها جنبه‌های اخلاقی گردشگری در ارتباط با جوامع میزبان را یادآور می‌شود. در واقعیت گردشگری مدرن می‌تواند با تخطی از کدهای اخلاقی، به ناهنجاری‌های اجتماعی دامن بزند. تخطی از کدهای اخلاقی به صورت مستقیم یا غیر مستقیم اتفاق می‌افتد و تأثیر آنها تنها به بخش گردشگری محدود نمی‌ماند. به عنوان مثال در مطالعه‌ی موردی که در کشور نپال انجام شده ارتباط شیوع خودفروشی با گردشگری مورد بررسی قرار گرفته است. خودفروشی فقط با افزایش تعداد گردشگران به طور مستقیم ارتباط ندارد. حتی در برخی مواقع گردشگران خود مشتری اصلی این ناهنجاری اجتماعی نیستند، بلکه رشد گردشگری منجر به افزایش مشاغل مرتبط با گردشگری شده و خیل کارگرانی که بیشتر آنها مهاجر می‌باشند، به این بازار رونق می‌دهد (Pandey, 1995: 35) . یکی از مزایای بخش گردشگری این است که می‌تواند نسبت به مبلغ سرمایه‌گذاری، تعداد شغل قابل توجهی ایجاد نماید و اکثر این مشاغل به مهارت بالایی نیاز ندارند. تعداد فراوان کارکنان غیر ماهر می‌تواند مهاجرت را به سوی مراکز گردشگری تشویق نماید. خانه‌های کارگری که تعداد قابل توجهی کارگران غیرماهر و غیربومی را در خود جای می‌دهد می‌تواند تبدیل به کانون برخی ناهنجاری‌های اجتماعی گردد.

البته نقش مستقیم گردشگران در شیوع فحشاء غیر قابل انکار است که البته با زمینه‌های جغرافیایی و فرهنگی منطقه نیز مرتبط است. گاهی این ناهنجاری اجتماعی صورت‌های دهشتناکی پیدا می‌کند که اثرات سوء آن در جامعه غیر قابل جبران می‌باشد. به عنوان مثال نظرسنجی از ۱۰۰ دانش‌آموز شهر کالوتارا[32] در سری‌لانکا نشان می‌دهد که ۸۶ نفر از دانش‌آموزان مورد مطالعه اولین تجربه‌ی جنسی خود را در سنین ۱۲ و ۱۳ سال با یک گردشگر خارجی داشته‌اند (Budeanu, 2005: 91). گردشگرانی که اکثراً از تمدن‌هایی می‌آیند که خود رابطه‌ی جنسی با کودکان را به شدت تقبیح کرده و قوانین مدنی آنها مجازات‌های سنگینی برای چنین بزه‌ای در نظر گرفته است. اما چرا وقتی این گردشگران از زمینه‌ی اجتماعی خود جدا می‌شوند در رعایت کدهای اخلاقی خود دچار اغتشاش و سردرگمی می‌گردند؟ این با نسبی‌گرایی اخلاقی فرق می‌کند. در نسبی‌گرایی اخلاقی، ارزشهای اخلاقی

[32]Kalutara

متفاوت در جوامع گوناگون به رسمیت شناخته می‌شود. بنابراین سؤال این است که اگر ارزشهای اخلاقی مهمان و میزبان در تعارض قرار گیرند حق با کدامیک است؟ گردشگری به این سوال به روشنی پاسخ می‌دهد. حق با میزبان است، بنابراین باید در روم مانند رومی‌ها رفتار کرد (Smith, Duffy, 2003: 35). اما وضعیت، زمانی پیچیده می‌شود که ما با مهمان‌هایی روبرو می‌شویم که از ارزشهای اخلاقی هر دو طرف عدول می‌کنند. وضعیتی که در گردشگری مدرن چندان کمیاب نیست. باز هم این پدیده به تلقی اخلاقی گردشگران از مفهوم "دیگری" بر می‌گردد. گردشگری مدرن تمام عناصر سفر را در بسته‌های خود ارائه می‌دهد. این بسته حاوی بلیط هواپیما، هتل، مکان‌های گردشگری و هر آنچه در سفر می‌توان از آن لذت برد می‌باشد. گردشگران را به سرزمین‌های متفاوت می‌برد که در آنجا انسانهایی از نژادهای دیگر با فرهنگ‌های متفاوت زندگی می‌کنند و فضای مفهومی این نوع گردشگری، گردشگران را وا می‌دارد که این انسانهای متفاوت را جدی نگیرند.

جدی نگرفتن انسان‌ها در گردشگری می‌تواند تا مفهوم باغ وحش انسانی نیز پیش برود. اتنوتوریسم[33] یا گردشگری قومی بازمانده‌ی باغ وحش‌های انسانی است که در بستر تفکرات حقوق بشری تکامل یافته و ملایم‌تر و انسانی تر شده است. اتنوتوریسم مدرن نیاز به بازاندیشی و اصلاح دارد وگرنه می‌تواند مسایل اخلاقی پیچیده‌ای را فراروی ما قرار دهد.

تاریخ باغ وحش‌های انسانی مدرن به قرن هجدهم میلادی باز می‌گردد. این باغ وحش‌ها بخش مهم و سودآوری در صنعت گردشگری تلقی می‌شده‌اند. از قرن هجدهم تا اوایل قرن بیستم نوعی از نمایشگاه‌های عمومی که موضوع مورد نمایش، انسان‌های واقعی بودند محبوبیت بسیار گسترده‌ای پیدا کرد. این نمایشگاه‌ها درواقع پیامد استعمار بودند که در سراسر کشورهای توسعه یافته از آمریکا تا انگلستان تا اتریش تا روسیه و ژاپن سر درآوردند و انسانهایی را از مستعمرات خود وارد کرده و به نمایش می‌گذاشتند. چیزی که این انسانها را برای بازدید کنندگان جذاب می‌کرد مفهوم "دیگری" بود که ریشه در تفاوتهای عمیق فیزیکی، فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی داشت. "دیگری" برای آنها جذاب و دیدنی بود، گو اینکه موجودات سیاره‌ی دیگری را تماشا می‌کنند.

باغ وحش انسانی کارل هاگنبک در اروپا بسیار معروف بود. کارل هاگنبک[34] (۱۸۴۴-۱۹۱۳) بازرگانی آلمانی بود که در اصل حرفه‌ی او تجارت حیوانات وحشی برای باغ وحش‌های اروپا بوده است (Elliot, Thacker, 1912: xi). در دهه‌ی ۱۸۷۰ وی باغ وحش های انسانی از اقوام نوبی[35]، ماسای[36]، سامون[37] و غیره راه‌اندازی کرد که با اقبال زیادی مواجه گردید. این

---

[33]Ethnotourism
[34]Carl Hagenbeck
35Nubian
36Maasai
37Samoan

استقبال تا دهه‌ی ۱۹۳۰ هم ادامه پیدا می‌کند و پس از آن رو به افول می‌گذارد. دلایلی که باعث می‌شوند تا باغ وحش‌های انسانی از رونق بیفتند عبارتند از کاهش قدرت دولت‌های استعماری، افزایش آگاهی عمومی انتقادی و ظهور رسانه‌ی جدیدی برای سرگرمی به نام تلویزیون. با این وجود اشکال جدیدی از این پدیده تا قرن بیست و یکم نیز ادامه‌ی حیات داده‌اند (Trupp, 2011: 141).

در واقع هرچند باغ‌وحش‌های انسانی استعمار در دهه‌ی ۱۹۴۰ از بین رفتند ولی می‌توان در زمینه‌ی گردشگری قومی مدرن، گرایش‌های مشابهی را ردیابی نمود که ریشه در روابط قدرت دارند. در جنوب شرق آسیا و چین، چندین روستا و پارک وجود دارند که گروه‌ها و اقلیت‌های قومی را به عنوان انسانهای عجیب به نمایش می‌گذارند و از طریق جلب گردشگران داخلی و خارجی کسب درآمد می‌نمایند. در خصوص این نمایشگاه‌ها دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد. برخی با انسانهای به نمایش گذاشته شده احساس همدردی کرده و این نمایشگاه‌ها را باغ‌وحش‌های انسانی می‌خوانند، در حالیکه برخی دیگر این نمایشگاه‌ها را به عنوان شیوه‌ای برای حفظ فرهنگ‌های بومی در حال انقراض می‌ستایند و اعتقاد دارند که اقوام بومی می‌توانند اقتصاد خود را بدین طریق بهبود بخشند (Ibid: 139).

در سال ۱۹۸۸ گزارشی از سرنوشت ۳۳ نفر بومی کشور برمه منتشر گردید که به دست تاجری تایلندی ربوده شده و در معرض دید گردشگران خارجی قرار داده شدند. زنان این گروه قومی از کمیاب‌ترین گروه‌های قومی دنیا هستند که به زن زرافه‌ای معروف شده‌اند. آنها حلقه‌هایی را در اطراف گردن خود می‌اندازند که باعث درازتر شدن عضلات گردن می‌شود. این گروه قومی را به این بهانه که می‌توانند اقوام خود را در آن سوی مرز تایلند ملاقات نمایند از زیست‌بوم اصلی خود خارج کردند و در عوض به منطقه‌ای جنگلی برده شدند. در آن منطقه آنها را تحویل مقامات محلی داده تا به عنوان کمک به مهاجران غیرقانونی در روستایی توریستی اسکان داده شوند. در بانکوک به سرعت آژانس‌های گردشگری به وجود این گروه قومی پی برده و شروع به تبلیغ و جذب گردشگر برای بازدید از روستای آنها نمودند. بومیان در ازای به نمایش گذاشتن خود و سبک زندگی خود، ماهیانه مقداری برنج و روغن دریافت می‌کردند و همیشه نگهبانانی در اطراف روستا گشت می‌زدند و کسانی که اقدام به فرار می‌کردند را مورد ضرب و حرج قرار داده و به روستا برمی‌گرداندند. پس از آنکه گزارش مفصلی در مورد این روستا در روزنامه‌ی لندن تایمز منتشر گردید، نخست وزیر تایلند دستور تعطیلی این روستا را صادر نمود (Tribe, 2009: 222). البته این نوع گردشگری در تایلند به حیات خود ادامه می‌دهد و به صورت های دیگری تکرار می‌شود. با اینکه گردن درازهای قوم کایان[۳۸] مهاجران غیر قانونی بودند، ولی دولت تایلند از حضور غیر قانونی آنها چشم‌پوشی کرده و از آنها برای رونق گردشگری بهره‌برداری می‌نمود (Trupp, 2011: 146).

---

[38]Kayan

گفته می‌شود که دولت تایلند به زنان کایان اجازه‌ی ترک خاک تایلند را نمی‌داده است زیرا نقش مهمی در رونق گردشگری این کشور ایفاء می‌کرده‌اند. تا اینکه زنان کایان به نشانه‌ی اعتراض حلقه‌ی های فلزی را از گردن خود خارج می‌کنند و بعد از ماه‌ها تلاش و کشمکش موفق می‌شوند اجازه‌ی خروج از تایلند را بگیرند و در آگوست ۲۰۰۸ به کشور نیوزلند بروند (Ibid: 147).

مثال دیگر "روستاهای فرهنگ فولکلوریک چین" است. این پارک گردشگری در منطقه‌ی ویژه‌ی اقتصادی شن‌ژن[۳۹] واقع بوده و مساحتی بالغ بر ۲۲ هکتار را در بر می‌گیرد. این پارک شامل ۲۴ روستا و ۲۲ اقلیت قومی می‌باشد. بازدیدکنندگان در ازای پرداخت ۱۲۰یوان می‌توانند بلیط ورودی پارک را تهیه کرده و به تماشای اقلیتهای قومی از قبیل تبتی[۴۰]، اویغور[۴۱]، میاو[۴۲] و دانگ[۴۳] بپردازند. بر اساس اطلاعات مندرج در بروشور این پارک، تا سال ۲۰۱۱بیش از ۵۰ میلیون بازدیدکننده از سراسر جهان از این پارک دیدن کرده‌اند که شامل رهبران ملی، کارکنان دولت، گردشگران خارجی و شخصیت‌های سرشناس بوده‌اند (Ibid: 144).

در کشور کنیا نیز تقاضا برای گردشگری قومی رو به افزایش است. به طوری که تعداد زیادی روستاهای گردشگری در طول ساحل کنیا به وجود آمده‌اند که بومیان کنیا در لباس‌های محلی،خود را به نمایش می‌گذارند. در این روستاها گردشگران خارجی می‌توانند کلبه‌های سنتی، رقص‌ها، مراسم، زیورآلات، لوازم خانه و لباس‌های بومی را از نزدیک تماشا کنند (Irandu, 2004: 142).

در نامیبیا بخش مهمی از قوم سان[۴۴] کارگران مزرعه بودند. به دنبال رونق گردشگری، بسیاری از زمین‌های کشاورزی تبدیل به مهمانپذیر و زمین‌های ورزشی می‌شوند. حضور روز افزون گردشگران خارجی باعث افزایش تقاضا برای دیدن بوشمن‌ها[۴۵] می‌شود و بدین ترتیب کشاورزان قوم سان به موضوع گردشگریتبدیلمی‌شوندو دست ساخته‌های سنتی، موسیقی و فرهنگ خود را به نمایش می‌گذارند. در نتیجه، آنها علاوه بر حرفه‌ی سنتی خود یعنی کشاورزی مجبور می‌شوند کارهای مربوط به گردشگری را هم انجام دهند بدون آنکه افزایش چندانی در درآمد آنها رخ داده باشد. زیرساخت‌های گردشگری مناسبی به دست سرمایه‌گزاران ایجاد می‌شود ولی کشاورزان سان هیچ نقشی در ایجاد آنها نداشته‌اند و در واقع

---

[39]Shenzhen
[40]Tibetan
[41]Uygur
[42]Miao
[43]Dong
[44] San
[۴۵]بوشمن‌هاBushmen یا قوم سان، مردمی صحرانشین هستند که در جنوب غربی قاره آفریقا (صحرای کالاهاری) زندگی می‌کنند و به طور سنّتی شکارچی-گردآورنده می‌باشند.

این افراد بومی به جای آنکه به عنوان شریک لحاظ شوند صرفاً به عنوان پدیده‌های جذاب برای تماشا در نظر گرفته شده‌اند (Bolnick, 2003: 35). گردشگری قومی در نهایت به "کالایی شدن فرهنگ"[۴۶] دامن می‌زند. به گونه‌ای که برخی از عناصر فرهنگی میزبان به گردشگران فروخته شده و در واقع مصرف می‌شوند. تجاری شدن عناصر فرهنگی، کارکرد اصیل اجتماعی آنها را به تحلیل برده و آنها را تابع قوانین بازار می‌نماید و شرایط نابودی تنوع فرهنگی را فراهم می‌کند (Macleod, 2006: 71-84).

همچنین آنچه در فرآیند تغییر و تحول باغ وحش‌های انسانی دیده می‌شود یک اصل مشترک است و آن رابطه‌ی قدرت می‌باشد که همواره گروه‌های قومی ضعیف تر را گروه‌های قوی‌تر به نمایش می‌گذارند. آنچه تغییر کرده است بستر جغرافیایی این رابطه‌ی قدرت می‌باشد. در سده‌های ۱۸ و ۱۹ میلادی این رابطه میان کشورهای استعمارگر و مستعمرات خود برقرار بوده و اکنون مستعمراتی که استقلال یافته‌اند خود همان شیوه را در پیش گرفته‌اند. آنها بخشی از شهروندان خود را که به جوامع حاشیه‌ای و محروم تعلق دارند به عنوان موضوعات جذاب برای توسعه‌ی گردشگری به نمایش می‌گذارند. گاهی درآمد حاصل از نمایش زندگی سنتی، دولت‌ها را ترغیب می‌نماید تا مانع از تغییر زیرساخت‌های رفاهی، تولیدی و اقتصادی آن جوامع گردند. بدین ترتیب توسعه نیافتگی عمدی می‌تواند یکی از تبعات غیر اخلاقی گردشگری قومی مدرن باشد.

### ۵-۳- گردشگری و ظرفیت‌های محلی

یکی از مفاهیم مهم در گردشگری پایدار، استفاده از ظرفیت‌های محلی می‌باشد. استفاده از ظرفیت‌های محلی به معنای طراحی گردشگری در ارتباطی نظام‌مند با سایر عناصر بومی است، به گونه‌ای که نه تنها اختلالی در ساز و کارهای جامعه‌ی مقصد ایجاد نکند بلکه به حفظ ارزش‌های فرهنگی محل و در عین حال ارتقای سطح معیشت نیز یاری رساند. هرگاه فعالیتهای گردشگری ارتباط نزدیکی با جوامع محلی داشته باشند، گردشگری می‌تواند موجب تغییر در ابعاد اجتماعی، فرهنگی، محیطی و اقتصادی جامعه‌ی میزبان گردد (ضیایی، امین بیدختی، قربانی، ۱۳۹۲: ۶۰). در واقع برای بهره‌برداری پایدار از ظرفیت‌های محلی در گردشگری باید به سه اصل مهم توجه شود که عبارتند از: ۱- خواسته‌ها و نیازهای محل ۲- شرایط و ساختارهای محل ۳-مشارکت جامعه‌ی محلی

در برنامه‌ریزی گردشگری دو استراتژی اصلی وجود دارد که در ارتباط با ظرفیت‌های محلی تعریف می‌گردد. استراتژی اول گردشگری مستقل از زمینه‌ی فرهنگ بومی است. این گونه گردشگری در واقع همان گردشگری مدرن انبوه است که از یک مدل واحد در سراسر جهان پیروی می‌کند. هتل‌های لوکس با استانداردهای مشخص، مراکز خرید مدرن، تفرج‌گاه‌هایی

---

[46] Cultural Commodification

که مستقل از زمینه‌ی جغرافیایی ساخته می‌شوند، همگی مثال‌هایی از این نوع استراتژی هستند. استراتژی دوم، گردشگری را به صورت وابسته به زمینه‌ی فرهنگ بومی در نظر می‌گیرد. در این استراتژی، ظرفیت‌های محلی مفهومی مرکزی است که به شکل نظام‌مند امکان ورود به گردشگری را دارند. ظرفیت‌های طبیعی و انسانی می‌توانند شالوده‌ی نوعی گردشگری پایدار باشند که نه تنها منجر به فرسایش و تخریب این ظرفیت‌ها نمی‌شود بلکه روح جدیدی در کالبد آنها می‌دمد و منجر به حفظ و مراقبت بهتر از آنها می‌گردد.

### ۵-۴- معرفی گردشگری آب

آب مهمترین عامل زندگی است و هیچ تمدن یا اجتماع بشری بدون آب امکان ظهور و رشد ندارد. میل و گرایش ذاتی انسان به منابع آب و مجاورت و نزدیکی به آن در شکل‌های گوناگون بروز پیدا می‌کند. کافی است منبع آبی هر چند کوچک وجود داشته باشد تا بتوانیم مغناطیس آن را در جذب اجتماعات انسانی چه به صورت دایم و چه به صورت موقت ببینیم. مجاورت با آب علاوه بر تأمین نیازهای فیزیکی انسان مانند آشامیدن، شستشو و آبیاری، نوعی خرسندی روان‌شناختی نیز در پی دارد. لذت زیبایی شناختی، احساس آرامش و امنیت و شادی، انفعالات خوشایند روحی هستند که انسان را بیشتر به سمت منابع آب می‌کشاند. در بیابان‌های غربی شهر یزد، فاضلابهای شهری تصفیه شده در لابلای تپه‌های ماسه بادی رها شده‌اند و به تدریج دریاچه‌های کوچکی را تشکیل داده‌اند. در واقع رها شدن این آب به دلیل سوء مدیریت و نداشتن برنامه‌ای برای این فاضلاب تصفیه شده می‌باشد و هیچ قصد و نیتی برای ایجاد چنین دریاچه‌هایی وجود نداشته است. اما همین دریاچه‌ها توانسته‌اند تبدیل به مکان‌های گردشگری شده و مردم را خود به خود جذب نمایند. با دیدن این منظره به جادوی منابع آب در جذب گردشگران پی خواهیم برد. گردشگری آب می‌تواند همه‌ی انواع منابع آب را هدف قرار دهد که عبارتند از دریاها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، چشمه‌های آب گرم، چشمه‌های آب سرد، تالاب‌ها، آب فشان‌ها، سدها، نهرها و بالاخره قنات‌ها. متناسب با شرایط و ویژگی هر یک از این نوع منابع آب، می‌توان برنامه‌ی گردشگری خاصی را ارایه نمود. مثلاً موج سواری، غواصی و حمام آفتاب امکاناتی است که دریا در اختیار گردشگران قرار می‌دهد، در حالیکه می‌توانند امکانات دیگری را از منابع دیگر آب دریافت نمایند. این امکانات در مورد قنات نیز منحصر به فرد می‌باشد که متناسب با ویژگی‌های ساختاری این پدیده است. قنات از ارزش تاریخی و فرهنگی نیز برخوردار است که در کنار سایر امکانات طبیعی آن، توانایی بالایی برای صورت‌بندی نوع خاصی از گردشگری آب را پیش روی ما می‌گذارد. *بنابراین گردشگری آب را می‌توان این گونه تعریف کرد: استفاده‌ی پایدار از امکانات و ظرفیت‌های منابع آب با توجه به ویژگی‌های طبیعی و ساختاری آنها به منظور جلب رضایت گردشگران و همچنین جلب توجه آنها به اهمیت و نقش آب در چرخه‌ی طبیعت بدون به جای گذاردن*

*پیامدهای زیست‌محیطی، اخلاقی و اجتماعی*. با این تعریف، در خصوص گردشگری آب، کنکاش چندانی به زبان فارسی انجام نشده است. معمولاً پژوهش‌های فارسی در این‌باره منحصر هستند به معرفی منابع موجود آب و توصیف شرایط فعلی آنها. مثلاً کتاب " گردشگری منابع آبی" به ترتیب جاذبه‌های گردشگری منابع آب در ایران را معرفی می‌کند. در واقع این کتاب فهرستی از رودخانه ها، دریاچه ها و چشمه های زیبا در نقاط مختلف ایران می‌باشد (جهانیان، نادعلی پور، ۱۳۸۹). البته این فهرست نیز کامل نمی‌باشد و بسیاری از منابع آب مستعد برای گردشگری را از قلم انداخته است. به عنوان مثال استان سیستان و بلوچستان با داشتن بیش از ۳۰ چشمه‌ی آب معدنی با کیفیت مناسب، می‌تواند یکی از قطب‌های جلب توریست با مناظر بدیع طبیعی و کاربردهای درمانی باشد (ملاشاهی، اکبری نوده، ۱۳۹۰). در مورد گردشگری آب، منابع انگلیسی غنای بیشتری دارند و با رویکردی بین رشته‌ای به ظرفیتهای منابع آب برای مدیریت پایدار این گونه گردشگری و پایه‌ریزی گردشگری مسئولانه می‌پردازد. بهره‌برداری گردشگری از منابع آب بدون اتلاف یا آلودگی آب و اکوسیستم‌های آبی از مفاهیم محوری این نوع گردشگری می‌باشد.

### ۵-۵- مفهوم قنات گردشگری

در این بخش به تعریف قنات گردشگری پرداخته می‌شود. در تعریف قنات گردشگری به طور خلاصه می‌توان گفت قنات گردشگری عبارت است از قناتی که موقعیت جغرافیایی و ویژگی‌های ساختاری و غیرساختاری آن برای جذب گردشگر مناسب باشد، به گونه‌ای که کارکرد گردشگری نه تنها منجر به اختلالات فنی و مدیریتی قنات نشود بلکه بازدهی اقتصادی قنات را افزایش داده و پایداری آن را تضمین نماید. در واقع قنات گردشگری یکی از جلوه‌های گردشگری پایدار و مسئولانه می‌باشد که مبتنی بر استفاده‌ی معقول و نظام‌مند از ظرفیت‌های محلی است. در سراسر کشور در حدود ۳۷ هزار قنات فعال و هزاران قنات غیر فعال وجود دارد (سمسار یزدی، ۱۳۸۹: ۷)، ولی همه‌ی آنها ظرفیت ورود به عرصه‌ی گردشگری را ندارند. با توجه به محدودیت‌ها و اولویت‌های گردشگری، تلاش می‌شود تا مشخصات عمومی قناتی که می‌تواند کاربری گردشگری نیز داشته باشد تبیین گردد.

#### ۵-۵-۱- قنات در زمینه‌ی اخلاق گردشگری

همان طور که قبلاً گفته شد، گردشگری مدرن می‌تواند جوامع انسانی را گرفتار مخمصه‌های اخلاقی مهمی نماید. اخلاق گردشگری صرفاً به کدهای اخلاقی محدود نمی‌شود، بلکه عبارت است از کنش‌های گردشگر در مجموعه‌ی نظام‌مندی از جامعه و طبیعت. *با این تعریف، کنشی اخلاقی محسوب می‌گردد که روابط سیستماتیک جامعه و اکولوژی مقصد گردشگری را مخدوش نسازد، شأن و شرافت انسان‌ها را فارغ از نژاد، جنسیت و سن محترم بشمارد و در*

*توسعه‌ی پایدار مقصد گردشگری تأثیر مثبتی داشته باشد. در حالیکه گردشگری مدرن صرفاً در جستجوی سود بیشتر است و به جنبه‌های اخلاقی آن توجه چندانی ندارد. به این ترتیب شاهد مناطقی هستیم که گردشگری مدرن در آنها شکاف طبقاتی را عمیق‌تر ساخته است، به ناهنجاری‌های اجتماعی دامن زده است، گونه‌های جانوری و گیاهی نادر را در معرض انقراض قرار داده است، منابع آب زیرزمینی و سطحی را نابخردانه مصرف نموده یا آلوده کرده است و ...*

همه‌ی اینها به پاردایم گردشگری مدرن بر می‌گردد. پارادایمی که مقصد گردشگری را صرفاً جایی برای خوش گذراندن می‌بیند و ساکنین آن را به عنوان مردمانی که با ما فرق دارند در نظر می‌گیرد. مفهوم "دیگری" شکاف شناختی میان گردشگر و مقصد گردشگری ایجاد می‌کند که می‌تواند تبعات اخلاقی دهشتناکی به همراه داشته باشد. اما از سوی دیگر، عناصر فرهنگی و تکنیکی مانند قنات می توانند به ظهور نسخه‌ی جدیدی از گردشگری کمک نمایند، نسخه‌ای که گردشگران را به شناخت لایه‌های عمیق‌تری از جامعه و طبیعت مقصد گردشگری دعوت می‌کند. نسخه‌ی جدیدی که باور دارد همه‌ی انسانها بر روی یک سیاره‌ی کوچک و شکننده زندگی می‌کنند و هر آسیب زیست محیطی در مقصد گردشگری، به زیان همه تمام می‌شود. نسخه‌ی جدیدی که ریشه در برابری انسان‌ها دارد و نژاد و جنسیت و مذهب و سن را بر نمی‌تابد و حس تفاوت، نفرت و حسادت را در مقصد گردشگری بر نمی‌انگیزد. این نسخه‌ی جدید گردشگری را شاید بتوان با عناوین گردشگری پایدار یا گردشگری مسئولانه معرفی کرد که گردشگری را در ارتباطی نظام‌مند با اکولوژی انسانی و طبیعی به رسمیت می‌شناسد. برای صورت‌بندی این‌گونه گردشگری لازم است ساختارهای طبیعی و انسانی جامعه‌ی میزبان به دقت مطالعه شده و اثرات گردشگری در زمینه‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد. البته در رابطه با گردشگری و محیط زیست، جریان‌های جدیدی آغاز شده است که می‌توان ادامه‌ی آن را به فال نیک گرفت (سینها پی سی، ۱۳۹۰: ۹). مثلاً اصول برنامه‌ی محیطی سازمان ملل متحد در مورد ایجاد گردشگری جهانی پایدار از همین اقدامات می‌باشد که می‌تواند آغازگر فصل جدیدی در گردشگری تلقی شود. به جز برنامه‌های بین المللی، اقدامات ملی و منطقه‌ای نیز می‌تواند زمینه‌ساز ظهور این نسخه‌ی جدید از گردشگری باشد که در تعامل احترام آمیز با طبیعت و انسان به رشد جوامع بشری یاری می‌رساند. *در اطراف قنات، اکولولوژی انسانی پیچیده‌ای شکل گرفته است که نمایانگر توانایی شگفت‌آور انسان برای سازگاری بخردانه با محیط زیستش می‌باشد. کسانی که از قنات بازدید می‌کنند، خود را در برابر جامعه‌ای بدوی با دانش و فناوری ابتدایی نمی‌بینند، بلکه بر عکس شاهد سطح بسیار بالایی از ذکاوت بشری در برابر طبیعت خواهند بود. قنات، جامعه‌ی میزبان را به خودی خود ارتقاء می‌بخشد و بازدید کنندگان را در برابر نبوغ تاریخی مستتر در*

*خود به فروتنی وا می‌دارد. بنابراین گردشگری قنات، به احیاء هویت فرهنگی و ارتقاء اعتماد به نفس جامعه‌ی میزبان کمک می‌کند.*

### ۵-۵-۲- معیارها و مشخصات عمومی قنات گردشگری

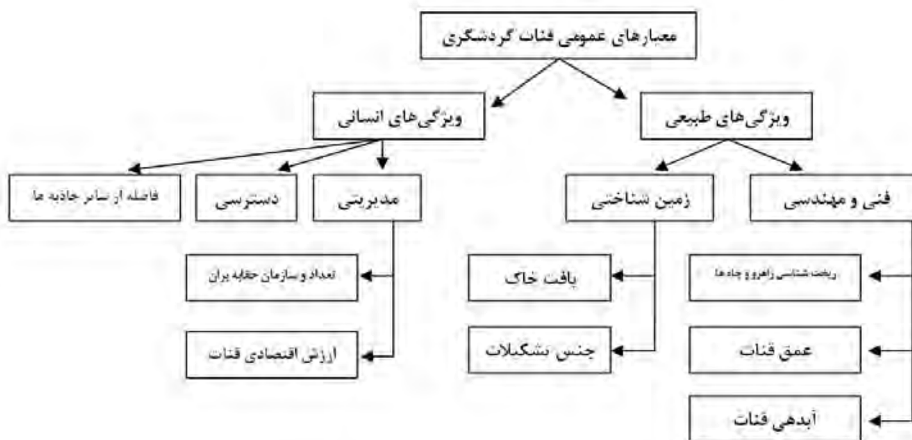
منظور از معیارهای عمومی، ویژگی‌های حداقل یا استانداردهای ضروری برای قنات گردشگری می‌باشد که بدون آنها ممکن است طرح گردشگری قنات با شکست مواجه شود یا بازدهی قابل قبولی نداشته باشد. معیارهای عمومی قنات گردشگری را می‌توان به دو گروه اصلی طبیعی و انسانی طبقه‌بندی کرد. معیارهای طبیعی عبارتند از معیارهایی که به شرایط فیزیکی و شیمیایی قنات مربوط می‌باشند و خود به دو گروه فنی مهندسی و زمین شناختی تقسیم می‌شوند و از اهمیت زیادی در برنامه‌ریزی گردشگری برای قنات برخوردارند. از معیارهای فنی مهندسی می‌توان به ریخت‌شناسی راهرو، عمق قنات و آبدهی قنات اشاره کرد. شکل هندسی راهرو و چاه‌های قنات با توجه به شرایط جغرافیایی و زمین شناختی از منطقه‌ای به منطقه‌ای دیگر تغییر می‌کند. در برخی از قنات‌ها که از سازندهای سخت عبور می‌کنند، راهروی قنات از حداقل ابعاد ممکن برخوردار است. در سازندهای سخت برای اجتناب از حفاری بیشتر و بنابراین هزینه‌ی بالاتر، عرض و ارتفاع راهرو را کوچکتر در نظر می‌گیرند. در سازندهای سست و ریزشی ممکن است از سنگ چین یا حتی کَوَل (حلقه‌های سفالی یا سیمانی محافظ) استفاده کرده باشند. راهروی قنات در خشکه کار و تره کار قنات نیز از ابعاد متفاوتی برخوردار است. در خشکه کار ابعاد راهرو کوچکتر است و سقف آن معمولاً به صورت صاف و افقی حفر می‌گردد، در حالی که در تره کار راهرو فراخ‌تر و بلندتر بوده و سقف آن به صورت جناقی یا زاویه دار می‌باشد. برای مقاصد گردشگری، انتخاب بخشی از راهرو که ابعاد مناسبی داشته باشد، هزینه‌های طرح را کاهش می‌دهد و همچنین ضرورت اصلاح و تغییر در ساختار اصلی قنات را کاهش می‌دهد. عمق قنات نیز عامل مهمی است که باید در قنات گردشگری لحاظ شود. همان طور که قبلاً گفته شد راهروی قنات معمولاً از مادرچاه به سمت مظهر رفته رفته به سطح زمین نزدیک‌تر می‌شود. بنابراین برای ایجاد راه دسترسی به راهروی قنات و همچنین تأسیسات زیرزمینی جنبی لازم است عمق مناسبی انتخاب شود تا هم راهرو، استحکام لازم را داشته باشد و کمتر تحت تأثیر عوامل سطحی باشد و هم در هزینه‌های اجرا صرفه‌جویی گردد. آبدهی قنات نیز می‌تواند در شکل و چگونگی طرح‌های گردشگری قنات مؤثر باشد. در قنات‌های پر آب طرح‌هایی را می‌تواند اجرا کرد که در قنات‌های خشک یا با آبدهی بسیار کم امکان پذیر نیست. به عنوان مثال پرورش آبزیان سازگار با محیط قنات یا شبیه‌سازی سازه‌های بومی مانند آسیاب می‌تواند جاذبه‌ی مضاعفی برای گردشگران باشد.

یکی دیگر از معیارهای طبیعی، زمین شناسی قنات می‌باشد که در مطالعه و اجرای طرح‌های گردشگری بسیار تعیین کننده می‌باشد. مطالعه‌ی تشکیلات زمین‌شناسی در طول قنات ما را

قادر خواهد ساخت تا طرح‌های واقع‌گرایانه تری را تهیه کنیم. قنات از مادرچاه تا مظهر به همراه رشته‌های فرعی، سامانه‌ی گسترده‌ای است که می‌تواند به چند ده کیلومتر برسد. بنابراین چنین سامانه‌ای ناگزیر از تشکیلات زمین شناسی متنوعی عبور می‌کند که همه‌ی آنها برای اجرای طرح‌های گردشگری مناسب نیستند. برخی از تشکیلات به شدت ریزشی هستند و ایجاد هر نوع تأسیسات زیرزمینی به استحکام بخشی کامل خاک نیاز دارد و لذا هزینه‌های طرح را افزایش می‌دهد. از طرفی برخی از تشکیلات به قدری سخت و نفوذ ناپذیر هستند که هر نوع حفاری در آنها، وقت و هزینه‌ی قابل توجهی را هدر می‌دهد. همچنین وجود گازهای سمی در برخی از قسمتهای راهروی قنات ممکن است مانع از اجرای طرح‌های گردشگری شود یا هزینه‌های اضافی جهت تهویه‌ی کامل راهرو تحمیل نماید. متان، سولفید هیدروژن و دی‌اکسید کربن سه گاز سمی هستند که ممکن است در برخی از بخش‌های تونل قنات وجود داشته باشند. متان معمولاً منشاء ارگانیک دارد و نتیجه‌ی فعالیت باکتری‌ها بر روی مواد آلی موجود در قنات می‌باشد. این مواد آلی می‌تواند فضولات کبوترهای چاهی و حتی لاشه‌ی جانورانی باشد که در قنات تصادفاً سقوط کرده‌اند یا در قنات زندگی می‌کنند. تجزیه‌ی باکتریایی این مواد آلی می‌تواند منجر به متصاعد شدن گاز سمی سولفید هیدروژن نیز بشود. البته تشکیلات آذرین نیز می‌تواند این گاز را متصاعد نمایند. همچنین اکسید شدن سولفید آهن موجود در سازندهای شیل نیز یکی دیگر از منابع تولید گاز سولفید هیدروژن در راهروی قنات است. گاز دی اکسید کربن نیز علاوه بر تجزیه‌ی مواد آلی می‌تواند حاصل تجزیه‌ی گرمایی کربنات‌ها باشد. همچنین واکنش میان آب با PH اسیدی و کربنات‌ها منجر به متصاعد شدن دی‌اکسید کربن در راهروی قنات می‌شود (Zarei, Sharifzadeh, Uromyehi, 2011: 3). بنابراین بررسی این عوامل برای امکان سنجی طرح گردشگری قنات بسیار حیاتی می‌باشد.

معیارهای انسانی نیز در گردشگری قنات اهمیت زیادی دارند و عبارتند از معیارهایی که مستقیماً به فعالیت‌های انسان مربوط می‌شود. از مهمترین معیارهای انسانی می‌توان به مدیریت قنات، دسترسی و فاصله از سایر جاذبه‌ها اشاره کرد. همان گونه که قبلاً بیان شد مدیریت قنات از ساز و کار پیچیده‌ای برخوردار است و هر گونه تغییر در شیوه‌ی بهره‌برداری یا ساختار فیزیکی قنات می‌تواند نظام مدیریت قنات را دچار اختلال نماید. بنابراین لازم است قبل از هر چیز نظام مدیریت قنات مورد نظر به دقت بررسی شود و طرح گردشگری سازگار با این نظام ارایه گردد. مالکیت بیشتر قنات‌ها به صورت چکنه یا خرده‌مالکی است که سابقاً از طریق میراب سرآوری می‌شده است. اما در حال حاضر قنات‌ها دارای شورا یا هیئت امناء می‌باشند که رئیس این هیئت به عنوان نماینده‌ی قنات شناخته می‌شود و تصمیمات او معمولاً از طرف مالکین قنات پذیرفته می‌شود. بنابراین رسیدن به توافق قطعی با هیئت امناء قنات قبل از هر گونه اقدام در خصوص گردشگری قنات ضروری می‌باشد. قنات‌های زیادی با

ارزش‌های گردشگری وجود دارند که البته به همه‌ی آنها نمی‌توان عملاً کارکرد گردشگری داد. دو عامل دیگر به جز ارزش گردشگری وجود دارد که عبارتند از دسترسی و فاصله از سایر جاذبه‌ها که نقش بسیار تعیین کننده‌ای ایفاء می‌کنند. اگر دسترسی به قنات دشوار باشد و در منظر فرهنگی قنات، جاذبه‌های مهم دیگر وجود نداشته باشند، بخت موفقیت این قنات در بخش گردشگری کاهش خواهد یافت. به عنوان مثال در روستای نصرآباد یزد، قنات‌های تاریخی شگفت انگیزی وجود دارند. راهروی این قنات‌ها به گونه‌ای است که عبور و مرور در آنها به آسانی امکان‌پذیر است، قنات‌ها به صورت عمودی به یکدیگر راه دارند و می‌توان به آسانی از قناتی به قنات دیگر وارد شد، ماهی‌هایی بزرگ و زیبا در این قنات‌ها زندگی می‌کنند و در تره کار قنات‌های نصر آباد آب زیرزمینی بالا بوده و از سقف راهرو نیز فرو می‌چکد. در پیشکار قنات نصرآباد یعنی جایی که راهرو تمام می‌شود فضای نسبتاً بزرگ و فراخی حفر شده است تا حجم بیشتری از آب زیرزمینی را جمع‌آوری کند. در این فضا تراوش آب از سقف، منظره‌ای مانند باران زیرزمینی پدید می‌آورد و جویبارهای کوچک از هر طرف بر زیبایی آن می‌افزاید. این قنات و پایاب‌های زیبای آن در محیط روستا از ارزش گردشگری زیادی برخوردار است، اما فاصلهِ‌ی طولانی از شهر یزد و دور بودن از جاذبه‌های گردشگری معروف در مجموع امکان آن را برای ورود به بخش گردشگری کاهش می‌دهد. در عوض قنات‌های شهر یزد از قبیل قنات قاسم‌آباد یا قنات زارچ که با بسیاری از جاذبه‌های اصیل شهر پیوند خورده است، امکان بسیار بالایی برای تبدیل شدن به یک عنصر مهم گردشگری دارند. بخش پایانی این کتاب به ظرفیت‌های قنات قاسم‌آباد به تفصیل خواهد پرداخت.




**شکل ۱۳– طبقه‌بندی معیارهای عمومی قنات گردشگری**

**۵-۵-۳- نقش قنات گردشگری در افزایش آگاهی عمومی**

قنات را می‌توان شاهکار مهندسی بومی نامید. این فناوری، گنجینه‌ای از دانش انسان نسبت به محیطش می‌باشد که در طول قرن‌ها انباشته شده است. اما قنات مانند سایر سازه‌های باشکوه تاریخی بر سطح زمین بنا نشده است، بلکه در زیر زمین از نظرها پنهان می‌باشد. به همین دلیل جز کشاورزانی که زندگی‌شان به آب قنات گره خورده است، دیگران چندان اطلاعی از این میراث تکنیکی و فرهنگی ندارند. در حالی‌که سازه‌ای مانند پل آب‌بر[۴۷] که صرفاً آب را در سطح زمین از محلی به محل دیگر منتقل می‌کرده بسیار شناخته شده است. قنات نه تنها آب را از محلی به محل دیگر منتقل می‌کرده، بلکه آب را اساساً استحصال نیز می‌کرده است. بنابراین قنات گردشگری در یک جمله عبارت است از آشکار کردن فناوری باشکوه ولی نامرئی قنات. قنات گردشگری می‌تواند عملاً این فناوری ارزشمند را در برابر بازدید کنندگان قرار دهد و دانش آن‌ها در مورد رمز پایداری جوامع بیابان نشین ارتقاء بخشد. هر روزه تعداد قابل توجهی از گردشگران ایرانی و خارجی از شهرها و روستاهای بیابانی مانند یزد و کاشان و نایین و ... بازدید می‌کنند و مسحور کوچه پس کوچه‌های زیبا، ساباط‌ها، مسجدها، بازارها، خانه‌های خشت و گلی و ... می‌شوند، ولی از روحی که در زیر همه‌ی این عناصر معماری و شهرسازی جاری است و به آن شکل داده غافل هستند. *آب و قنات مهمترین عامل زندگی در مناطق بیابانی است که مانند مغناطیسی نیرومند، تمام عناصر دیگر را به سمتی که می‌خواهد جهت می‌دهد.* آب انبارها و پایاب‌ها که از سازه‌های جنبی قنات هستند به عنوان عناصر محوری محلات مطرح می‌باشند. کوچه‌ها از مسیر جوی‌ها یا عبور راهروی قنات و پایاب‌های مرتبط به آن پیروی می‌کنند. حتی مسیر عبور قنات‌ها، جایگزینی فضایی طبقات اجتماعی را تعیین می‌کنند. به طوری که در بالادست قنات طبقات بالا و در پایین دست، طبقات پایین مستقر می‌شوند و فاصله‌ی اجتماعی با فاصله از محور قنات همخوانی پیدا می‌کند. همه‌ی اینها از قنات و آب سرچشمه می‌گیرد که اگرچه از چشم‌ها پنهان است، ولی مهمترین واقعیتی است که گردشگران باید بدانند. در غیر این صورت تنها با توده‌های خشت و گل رو به رو هستند که در واقع هیچ معنا و جذابیتی ندارند. *قنات گردشگری را می‌توان نقطه‌ی آغاز گردش در یک شهر بیابانی دانست. با آگاهی از نقش جوهری قنات، سایر جاذبه‌ها در ذهن گردشگر معنا پیدا می‌کنند و زنده و پویا می‌شوند.*

**۵-۵-۴- اهمیت ثبت قنات گردشگری در فهرست آثار جهانی یونسکو**

قنات، جلوه‌ی سازگاری پایدار انسان با محیط زندگی‌اش می‌باشد. در بسیاری از مناطق خشک و نیمه خشک، در طول صدها و بلکه هزاران سال انسان توانسته است از طریق فناوری قنات امکان ظهور و رشد تمدن‌های بزرگی را پدید آورد. بنابراین قنات همواره مورد توجه

---

[47] Aqueduct

مراکز فرهنگی جهان از جمله یونسکو بوده است. قنات ویژگی‌های مورد نظر یونسکو برای ثبت در فهرست آثار جهانی را دارد. قنات، یک فناوری تاریخی است و نتیجه‌ی تراکم دانش و تجربه در طول قرن‌ها تکامل خود می‌باشد. این فناوری کاملاً زیست‌محیطی است و استحصال آب از طریق قنات هرگز باعث نابودی منابع ارزشمند آب و خاک نمی‌گردد. قنات می‌تواند به ایجاد و رشد سرمایه‌ی اجتماعی کمک کند، زیرا استحصال و تقسیم آب در میان سهام‌داران از طریق نظام پیچیده‌ی مدیریت قنات صورت می‌گیرد و این نظام حس همکاری و همگرایی اجتماعی را تقویت می‌نماید. با توجه به اینکه در مناطق خشک، آب ارزشمندترین نهاده‌ی تولید است، نهادهای خیریه و اقدامات نوع‌دوستانه از طریق قنات صورت می‌پذیرد که به صورت آب‌های وقفی تجلی پیدا می‌کند. قنات نوعی اکولوژی انسانی پدید می‌آورد که همه‌ی عناصر آن در ارتباطی نظام‌مند و پایدار به سر می‌برند. قنات تمدنی را بنیان نهاده است که به تمدن قناتی شهرت یافته است، تمدنی سخت‌کوش، قانع، صبور و صلح‌جو. به اعتقاد پیندا و بربیا فرهنگ قنات با فضاهای فرهنگی بدو[48] در پِترا و وادی رام که در سال ۲۰۰۸ در فهرست میراث فرهنگی ناملموس بشر به ثبت رسیده‌اند قابل مقایسه است (Pineda, Brebbia, 2012: 397). در نهایت قنات فقط به عنوان ارزش تاریخی و موزه‌ای مطرح نیست، بلکه حتی امروزه بسیاری از مناطق روستایی و فعالیت‌های کشاورزی بر مبنای آب حاصل از قنات ادامه‌ی وجود می‌دهند. همه‌ی این ویژگی‌ها قنات را سزاوار ثبت در فهرست میراث جهانی یونسکو کرده است. به همین دلیل سازمان میراث فرهنگی کشور با همکاری مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی در سال ۱۳۹۳ پرونده‌ای را جهت ثبت چند قنات شاخص ایران آماده کرده و تسلیم یونسکو نموده‌اند. هر چند پیش از ایران، کشور عمان اهمیت این موضوع را دریافته و موفق شده است که ۵ رشته از قنات‌های آن کشور را به ثبت فهرست میراث جهانی یونسکو برساند که عبارتند از: قنات الختمین[49] (به طول ۲۴۵۰ متر)، المالکی[50] (به طول ۱۴۸۷۵ متر)، دارس[51] (به طول ۷۹۹۰ متر)، جیلا[52]، المیسر[53] (به طول ۵۷۸۳). یکی از مهمترین انگیزه‌های دولت عمان برای ثبت این قنات‌ها، رونق بخشیدن به گردشگری و استفاده از این فناوری بومی آب برای جذب بازدیدکنندگان بیشتر بوده است (Al Sulaimani, Helmi, Nash, 2007: 285). به طور خلاصه اهمیت و فایده‌ی ثبت قنات‌ها در فهرست آثار جهانی یونسکو عبارتند از:

---

[48] Bedu
[49] Falaj Al Khatmeen
[50] Falaj Al Malki
[51] Falaj Daris
[52] Falaj Al Jeela
[53] Falaj Al Muyassar

۱- با ثبت قنات‌های کشور و قرار گرفتن آنها بر روی نقشه‌ی پراکندگی میراث جهانی یونسکو، بسیاری از گردشگران ترغیب به بازدید از قنات‌ها به عنوان آثار اصیل و ثبت شده می‌شوند. بنابراین ثبت قنات‌ها مستقیماً به رونق گردشگری کمک خواهد کرد.
۲- کشورهای عضو یونسکو از جمله ایران سالیانه حق عضویت به یونسکو پرداخت می‌کنند. همچنین برخی از خیرین و نیکوکاران بین المللی مبالغی را برای صرف در امور فرهنگی و تربیتی به یونسکو اهداء می‌نمایند. در عوض یونسکو می‌تواند تا حدی برای حفاظت یا مرمت آثار ثبت شده هزینه نماید. لذا با ثبت قنوات، بخت برخورداری از کمک‌های مالی یونسکو پیش خواهد آمد.
۳- ثبت قنات‌ها در فهرست میراث جهانی یونسکو، الزام بیشتری برای محافظت و نگهداری آنها ایجاد می‌کند. زیرا با ثبت قنات‌ها، پایش‌های بین المللی آغاز خواهد شد و دولت برای حفظ جایگاه خود توجه بیشتری به این گونه قنات‌ها مبذول خواهد داشت.
۴- ثبت قنات‌ها توجه پژوهشگران بیشتری را جلب خواهد کرد و بودجه‌های تحقیقاتی در سطح ملی یا بین المللی برای کاوش ابعاد پنهان آنها تعریف خواهد شد.
۵- با ثبت قنات‌ها نقش ایران در میراث جهانی پر رنگ تر شده و بر تعداد آثار ثبت شده‌ی کشور افزوده می‌گردد. جایگاه فرهنگی بالاتر در میان کشورهای عضو یونسکو، اعتماد به نفس ملی را ارتقاء می‌بخشد.
۶- مردم، بخش خصوصی و دولتی توجه بیشتری به حریم قنات‌های ثبت شده معطوف نموده و کمتر حریم آنها را مخدوش می‌نمایند.
۷- آسیب پذیری قنات‌های ثبت شده در برابر پیامدهای طرح‌های توسعه کاهش می‌یابد.
قنات‌هایی که برای ثبت در فهرست میراث جهانی از طریق دولت جمهوری اسلامی ایران به یونسکو معرفی شده‌اند و وضعیت ثبت آنها فعلاً (۱۳۹۴) در یونسکو در حال بررسی می‌باشد عبارتند از: قنات قصبه‌ی گناباد، قنات بلده‌ی فردوس، قنات ابراهیم آباد اراک، قنات مزدآباد، قنات وزوان، قنات ارونه، قنات مون، قنات زارچ یزد، قنات حسن‌آباد مشیر، قنات جوپار کرمان، قنوات شیخی و قنبرآباد بم و قنات اکبرآباد.




**شکل ۱۴- پراکندگی قنات‌های شاخص ایران که برای ثبت در فهرست میراث جهانی یونسکو نامزد شده‌اند (آرشیو مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)**

### ۵-۶- سهم گردشگری در نجات قناتها

یکی از مهمترین کاربردهای جنبی قنات، استفاده از آن در بخش گردشگری می‌باشد. حتی بسیاری از قناتهای بی‌آب را می‌توان برای بازدید گردشگران علاقه‌مند آماده کرد و این سازهٔ کهن را به همراه آسیابها، پایابها، بندهای زیرزمینی و... در معرض دید قرار داد، سازه‌ای که در طول قرنهای متمادی زندگی را به سرزمینهای خشک ایران به ارمغان آورده و نمایانگر ارادهٔ پولادین مردم این مرز و بوم است. قطعاً دانستن این واقعیت که در ایران حدود ۴۰۰۰۰۰ کیلومتر کانالهای زیرزمینی قنات وجود دارد (صفی‌نژاد، ۱۳۷۹: ۶۰)، گردشگران را به شگفتی وامی‌دارد. در جهان افراد زیادی وجود دارند که همواره در جستجوی پدیده‌های شگفت‌انگیز هستند. کشور ما صاحب یکی از بزرگترین عجایب تمدنی دنیا است. ورود انگیزه‌های گردشگری به قنات می‌تواند روح تازه‌ای در کالبد این فناوری کهن بدمد. بسیاری از قنات‌ها کارکرد سنتی خود را در هیاهوی مدرنیته از دست داده‌اند و گردشگری می‌تواند به عنوان کارکردی جدید، دلیل دیگری برای ادامه‌ی زندگی قنات‌ها باشد. گردشگری می‌تواند منبع درآمد جدیدی برای مالکین قنات باشد و بازدهی اقتصادی قنات را افزایش دهد. این درآمد جدید، انگیزه‌ی بیشتری برای حفظ قنوات ایجاد می‌کند و پرداخت هزینه‌های نگهداری قنات

را آسان‌تر می‌نماید. همچنین رونق گردشگری در قنات و جلب توجه بیشتر نسبت به قنات، سهامداران را دلگرم می‌کند تا تلاش بیشتری در جهت حفظ آن به خرج دهند.

**۵-۶-۱- گردشگری و افزایش راندمان اقتصادی قنات**

در حال حاضر حدود ۳۷ هزار قنات فعال در سراسر ایران وجود دارد (سمسار یزدی، ۱۳۸۹: ۷) ولی در گذشته تعداد قنات‌های فعال بسیار بیشتر از این عدد بوده است. ظهور چاه‌های عمیق، تغییر نظام تولید کشاورزی، برنامه‌های اجتماعی و اقتصادی مدرن از قبیل اصلاحات ارضی و عدم رسیدگی مهمترین عوامل نابودی قنات‌ها بوده‌اند. حتی امروزه علی رغم سیاست‌های وزارت نیرو و مراقبت دولت، بسیاری از قنات‌ها در معرض نابودی قرار دارند. عجیب این است که حتی مالکین قنات نیز گاهی در صف دشمنان قنات قرار می‌گیرند و کمر به نابودی آن می‌بندند. حتی در مواردی، مالکین قنات تعمداً از رسیدگی و مراقب قنات خود سر باز می‌زنند یا به طریقی قنات را به سمت کم آب شدن یا حتی تخریب سوق می‌دهند تا بتوانند با استناد به ماده‌ی ۱۱ آیین نامه اجرایی فصل دوم قانون توزیع عادلانه آب، پروانه‌ی حفر چاه به جای قنات بگیرند. این قانون می‌گوید: "در مناطق ممنوعه، حفر چاه یا قنات به جای چاه و یا قناتی که خشک شده و یا آبدهی آن نقصان فاحش یافته و استفاده کافی از آنها به عمل نمی آید و تا سه سال قبل از ممنوعیت منطقه از آن بهره برداری می شده است با اخذ پروانه مجاز است. مشروط به آنکه اولا از آب چاه یا قنات جدید فقط زمین هایی آبیاری شوند که قبلا از چاه یا قنات قبلی مشروب می شده‌اند. ثانیا در حریم منابع آب متعلق به دیگری نباشد. ثالثا حفر چاه یا قنات در ملک غیر با اجازه مالک باشد. با حفر این قبیل چاه‌ها یا قنوات چاه یا قنات قبلی فاقد حریم و متروکه اعلام خواهد شد. اعمال مقررات این ماده مشروط به آنست که صاحبان چاه یا قنات حداکثر پنج سال پس از خشک شدن و یا نقصان فاحش آب برای استفاده از مقررات این ماده به ادارات مربوطه مراجعه نماید. پس از انقضاء مدت مذکور در این مورد تقاضایی قبول نمی‌شود" (آیین نامه اجرایی فصل دوم قانون توزیع عادلانه آب، ۱۳۶۳). این خلاء قانونی انگیزه‌ی برخی از کشاورزان را برای جایگزین کردن قنات با چاه افزایش داده است، کشاورزانی که بر این باورند نگهداری کیلومترها تونل زیرزمینی از هزینه‌های جاری چاه و پمپ بیشتر است و در نهایت سود حاصل از چاه بر قنات می‌چربد. بسیاری از این افراد توصیه‌های فرهنگی، زیست‌محیطی و اخلاقی در خصوص حفظ قنوات را شنیده‌اند و می‌دانند. بر بسیاری از آنها پوشیده نیست که قنات، آب را بدون اتلاف انرژی استحصال می‌کند، موجب تخلیه‌ی سفره نمی‌شود و به نشست زمین منتهی نمی‌گردد، با بیلان سفره‌ی آب زیرزمینی در تعادل است، باعث شور شدن سفره نمی‌شود و در نهایت قنات برگی از تاریخ دانش و فناوری این سرزمین است و گنجینه‌ای از فرهنگ و خرد نیاکان ما که سزاوار نگهداری است. اما علی رغم این توصیه‌ها، همچنان با استناد به قانون مذکور،

قنات‌ها یکی پس از دیگری جای خود را به تلمبه‌های بی‌رحم چاه می‌دهند. برای نجات قنات‌های باقی مانده نمی‌توان همچنان به نوشتن و نصیحت کردن بسنده کرد، بلکه باید واقعیت را شناخت و با آن روبرو شد. واقعیت این است که قنات در دراز مدت با حفظ منابع آب و خاک می‌تواند منافع عمومی جامعه و نسل‌های آینده را تأمین کند و سود حاصل از آن در مجموع بسیار بیشتر از سود چاه می‌باشد. اگر هزینه‌های پنهانی که چاه بر جامعه و محیط زیست تحمیل می‌کند را از سود حاصله کسر نماییم، یقیناً چاه نه تنها منافعی نخواهد داشت، بلکه در دراز مدت بدهکار نیز خواهد بود. ولی در کوتاه مدت منافع چاه بر قنات می‌چربد و همین واقعیت تلخ، پاشنه‌ی آشیل قنات است. بر اساس نظریه‌ی معروف "انتخاب عقلانی"[۵۴]، انسان‌ها به صورت فردی مبادرت به انجام اموری می‌کنند که بیشترین سود را برای آن به همراه داشته باشد، حتی اگر در دراز مدت نوعی عدم عقلانیت در آن انتخاب‌ها مستتر باشد. یکی از برجسته ترین پیشرفت‌های اخیر در علوم اجتماعی، ظهور نظریه‌ی انتخاب عقلانی است. اصول و مبانی کنشگر عقلانی، پایه‌ی تقریبا تمام نظریه پردازی‌های مؤثر در علوم اجتماعی است. جذابیت نظریه‌ی انتخاب عقلانی را اولین بار جیمز کلمن[۵۵] تشریح کرد. تبیین یک کنش عقلانی، در خودش مستتر است. وقتی فرد "الف" عمل "ب" را انجام می‌دهد و نه عمل "ج" را، به این معنی است که عمل "ب" از عمل "ج" برایش سودمندتر بوده است. در نظریه‌ی انتخاب عقلانی، جامعه مجموعه‌ای از افراد است که کنش عقلانی دارند. کنش عقلانی در این منظر، کنش عقلانی معطوف به هدف در تعریف وبر یا کنش مبتنی بر عقلانیت ابزاری است. این افرادِ آگاه و مختار و هدفمند در هر شرایطی به دنبال بیشینه کردن سود خود هستند (جوادی یگانه، ۱۳۸۷: ۳۵). استفان فیشر[۵۶] نیز بر این باور است که هدف این نظریه، تولید قواعد جهانی یا عمومی حاکم بر رفتار اجتماعی، از طریق تعریف تعادل می‌باشد. یک تعادل وقتی وجود دارد که هیچ کس تمایل به تغییر رفتار خود نداشته باشد. این تعادل وقتی است که افراد نفع مورد انتظار خود را، به حداکثر می‌رسانند (همان: ۳۶). حال در مورد قنات باید پرسید: چگونه می‌توان قنات و سود حاصل از آن را ارتقاء داد تا در فرآیند انتخاب عقلانی برنده شود؟ یکی از بهترین پاسخ‌ها گردشگری است. گردشگری کارکرد اقتصادی جدیدی به قنات می‌بخشد و سود کوتاه مدت آن را افزایش می‌دهد. ظرفیت‌های تاریخی، فرهنگی و تکنیکی قنات، زمینه‌ی مناسبی برای ورود به بخش گردشگری فراهم می‌نماید. البته سنت کسب درآمد غیر مستقیم از قنات به گذشته‌های دور می‌رسد که در حال حاضر منسوخ شده است ولی می‌تواند در قالب گردشگری به قنات برگردد. احداث آسیاب در قنات و استفاده از انرژی آب قنات و گرفتن اجاره از مالک آسیاب، درآمد غیر مستقیمی بوده که معمولاً صرف هزینه‌های نگهداری خود قنات یا امور خیریه

[54] Rational choice theory
[55] James Samuel Coleman
[56] Stephen D Fisher

می‌شده است. آسیاب‌ها دیگر منسوخ شده‌اند و کسی برای آرد کردن گندم به آنها نیاز ندارد، ولی می‌توانند برای گرداندن چرخ گردشگری دوباره وارد میدان شوند. گردشگری در قنات و سازه‌های جنبی آن می‌تواند بازدهی اقتصادی قنات را افزایش داده و بخت ماندگاری آن را در کشمکش مدرنیته بالا ببرد.

### ۵-۶-۲- تجربه‌های موفق قنات گردشگری در جهان و ایران

یکی از بهترین نمونه‌های قنات گردشگری در کشور چین، استان سینجیانگ اتفاق افتاده است. بیشتر قنات‌های این استان در منطقه‌ی تورفان واقع است و تعداد آنها کمتر از ۱۰۰۰ رشته می‌باشد و مجموع طول قنات‌های این منطقه در حدود ۵۰۰۰ کیلومتر است ( Semsar Yazdi, Labbaf Khaneiki, 2001: 170). با اینکه تعداد و طول قنات‌های چین قابل مقایسه با قنات‌های ایران نیست، اما در زمینه‌ی گردشگری قنات، پیشرو بوده و از ایران بسیار موفق‌تر عمل کرده‌اند. پس از اینکه بسیاری از قنات‌های چین به دنبال مدرنیزاسیون و بهره‌برداری بی‌رویه از آبهای زیرزمینی نابود شدند، در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ جنبشی برای احیاء و بازیابی قنات‌ها پدید آمد. تا اینکه در اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ درآمدهای سرشار حاصل از گردشگری، چینی‌ها را به فکر نجات قنات‌ها از طریق گردشگری انداخت. در نظر آنها قنات‌ها نیز می‌توانستند سهمی از سفره‌ی گردشگری داشته باشند و به این ترتیب کارکرد اقتصادی نجات‌بخشی به دست بیاورند. اولین موزه‌ی قنات در چین تحت عنوان "بهشت قنات تورفان"[۵۷] در سال ۱۹۹۲ افتتاح شد. سپس در سال ۲۰۰۰ دومین قنات گردشگری با نام "باغ فرهنگ قومی قنات"[۵۸] افتتاح گردید که نسبت به نمونه‌ی قبلی از ظرفیت‌های تجاری بیشتری برخوردار بود و توان جذب گردشگران بیشتری را داشت. هر دوی این موزه‌ها فناوری‌های سنتی حفر و مرمت قنات را به نمایش می‌گذارند و روابط فرهنگی و تکنیکی میان جامعه‌ی محلی و فناوری استحصال آب زیرزمینی را شرح می‌دهند ( Canavas, Kirchstr, 2013: 17).

---

[57] Turfan Kariz Paradise
[58] Karez Folk Custom Garden




شکل ۱۵– نمایی از درون قنات گردشگری، موزه‌ی "بهشت قنات تورفان"، استان سینجیانگ کشور چین (آرشیو مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)



شکل ۱۶– تندیس کارگر مقنی در حال کندن خاک، موزه‌ی "بهشت قنات تورفان"، استان سینجیانگ کشور چین (آرشیو مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)



**شکل ۱۷– تندیس کارگر مقنی در حال محاسبه‌ی مسیر حفاری، موزه‌ی "بهشت قنات تورفان"، استان سینجیانگ کشور چین (آرشیو مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)**

یکی دیگر از تجربه‌های خارجی در زمینه‌ی قنات، تجربه‌ی هندوستان می‌باشد. در حال حاضر بنیاد شبکه‌ی میراث شهرهای هندوستان[۵۹] به دنبال احیای قنات‌های باستانی هندوستان به منظور گردشگری می‌باشد. این بنیاد تا کنون (سال ۱۳۹۴ خورشیدی) مطالعات زیادی در مورد ظرفیت قنات‌های هندوستان برای ورود به بخش گردشگری انجام داده است و در شهر بیدار واقع در ایالت کارناتاکا در حال آماده‌سازی قنات نوآباد با هدف گردشگری می‌باشد. قنات نوآباد در دوره پادشاهی سلسله‌ی بهمنی (۱۳۴۷ تا ۱۵۲۷ میلادی) در شهر بیدار که پایتخت آن سلسله بوده احداث شده است. سلسله‌ی بهمنی بخش‌هایی از مناطق مرکزی و شرقی هندوستان را تحت تسلط خود داشته‌اند و به دلیل گرایش زیادی که به زبان فارسی و فرهنگ ایرانی داشته‌اند بسیاری از عناصر تمدن ایرانی را در این منطقه رواج می‌دهند. یکی از این عناصر تمدنی قنات بوده است که احتمالاً به همت یکی از وزرای معروف ایرانی این سلسله به نام محمود گاوان در شهر بیدار احداث شده است. حتی اگر این فرضیه را بپذیریم که قنات نوآباد به دنبال نفوذ فرهنگ ایرانی وارد این منطقه شده است، بسیاری از عناصر فنی و ساختاری این قنات شباهت زیادی با نمونه‌های ایرانی نداشته و تحت تأثیر شرایط خاص اقلیمی و محیطی منطقه‌ی بیدار ابداع شده‌اند. در این منطقه از هندوستان، توزیع بارندگی بسیار ناهمگون است و پس از بارندگی‌های موسمی، دوره‌ی خشک سال آغاز می‌شود. به همین دلیل قنات در این منطقه به عنوان فنی برای استحصال و سپس ذخیره‌ی آب، احداث شده است تا امکان تأمین آب مورد نیاز در دوره‌ی خشک سال

---

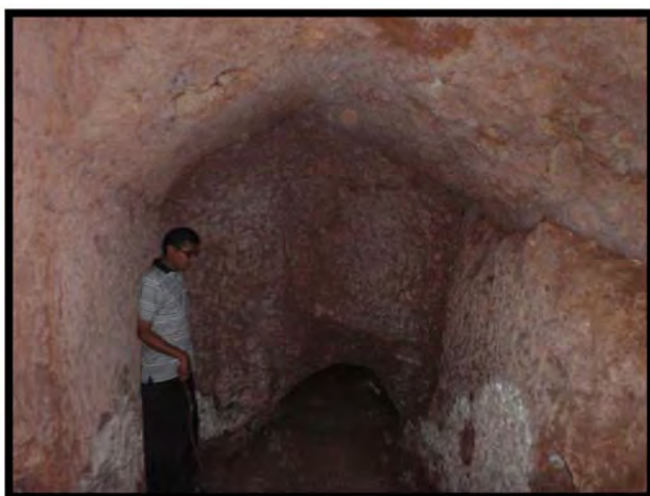
[59] Indian Heritage Cities Network Foundation

نیز وجود داشته باشد. در این منطقه سفره‌ی آب زیرزمینی در نوعی سازند ویژه‌ی مناطق گرم و حاره‌ای تشکیل می‌شود که به آن لترایت[60] می‌گویند. تشکیلات لترایت حاوی لوله‌های مویینه‌ی زیادی است و به سرعت آب را از خود عبور می‌دهد و در زمان بارندگی‌های موسمی سفره‌ی آب زمینی خوبی در آن تشکیل می‌شود. با آغاز دوره‌ی خشکی با همان سرعت، آب از تشکیلات لترایت تخلیه شده و سطح سفره‌ی آب تا ۱۵ متر افت پیدا می‌کند. به همین دلیل چاه‌های قنات نوآباد به صورت چهارگوش و با ابعاد نسبتاً بزرگ در سنگ لترایت حفاری شده‌اند و کف چاه‌ها از کف راهروی قنات پایین‌تر است. در چاه‌های نزدیک به مادرچاه اختلاف سطح چاه‌ها با راهروی قنات بیشتر شده و گاهی به ۹ متر می‌رسد. به این ترتیب در زمان بارندگی‌های موسمی و با بالا آمدن سطح سفره‌ی آب، آب زیرزمینی به راهروی قنات می‌رسد و در آن جاری می‌شود و سپس چاه‌ها را نیز پر کرده و سرریز چاه‌ها به نوبه‌ی خود در راهرو جریان می‌یابد. در طول دوره‌ی بارندگی‌های موسمی و اندکی پس از آن، آب از مظهر قنات نوآباد جاری شده و به مصرف می‌رسد. با فرا رسیدن دوره‌ی خشک و پایین رفتن سطح آب زیرزمینی، هر یک از چاه‌های قنات به عنوان یک آب انبار مورد استفاده قرار می‌گیرد و تا پایان دوره‌ی خشکی آب مورد نیاز اهالی را تأمین می‌کند. بنابراین ویژگی اصلی قنات نوآباد این است که این فناوری ترکیبی از قنات و آب‌انبار است و در پاسخ به شرایط جغرافیایی محیط ابداع شده است. این قنات ویژگی‌های منحصر به فرد دیگری نیز دارد که به عنوان ظرفیت‌های گردشگری در نظر گرفته می‌شوند. به عنوان مثال ساختار سخت لترایت که قنات در آن حفر شده است، به حفاران اجازه داده تا پدیده‌های زیبای معماری در قنات خلق نمایند. طاق‌ها و مقرنس‌ها، پایاب سنگی زیبا و دیوارهای سنگی اطراف چاه‌ها را می‌توان از زمره‌ی ارزش‌های معماری این قنات برشمرد. بنیاد شبکه‌ی میراث شهرهای هندوستان با این فلسفه پروژه‌ی گردشگری قنات را آغاز کرده است که گردشگری به عنوان روشی برای توسعه‌ی پایدار محلی می‌تواند از نابودی سازه‌های کهنی مانند قنات پیشگیری نماید (Labbaf Khaneiki, 2015).

[60] Laterite



**شکل ۱۸– چاه شماره‌ی ۳ قنات نوآباد در بیدار که عمیق ترین چاه این قنات نیز می‌باشد** (Labbaf Khaneiki, 2015)



**شکل ۱۹– طاقی که در سنگ لترایت حفاری شده و در انتهای پایاب قنات نوآباد قرار گرفته است** (Labbaf Khaneiki, 2015)

یکی از تجربیاتی که در ایران در زمینه‌ی قنات گردشگری انجام شده است، قنات جزیرهٔ کیش می‌باشد. این قنات قدیمی در گذشته، بخشی از آب شیرین ساکنان جزیره را تأمین می کرده است، ولی اکنون به یک فضای زیرزمینی بزرگ برای گردشگران تبدیل شده که بیش از ۱۰۰۰۰ متر مربع وسعت دارد. مجموعه‌ی گردشگری قنات کیش در عمق ۱۶ متری زیر زمین قرار دارد. سقف آن ۸ متر ارتفاع دارد و شامل فسیل‌های صدف و مرجان‌هایی است که

حدوداً ۲۷۰ تا ۵۷۰ میلیون سال قدمت دارند. در واقع این مجموعه‌ی گردشگری در بخشی از قنات تاریخی حریره که یکی از چندین قنات جزیره‌ی کیش بوده است، ایجاد شده است. ایرادی که می‌توان بر پروژه‌ی قنات کیش گرفت این است که حفاری‌های گسترده و احداث تأسیسات زیرزمینی، اصالت قنات را کاملاً از بین برده و دیگر نمایانگر ساختار واقعی قنات نیست. به همین دلیل معرفی این تونل بزرگ و ملحقات آن به عنوان قنات می‌تواند دانش نادرستی را به گردشگران منتقل نماید. واقعیت این است که قنات‌های جزیره‌ی کیش با آنچه در قنات گردشگری کیش می‌بینیم بسیار متفاوت بوده‌اند.

در کیش مانند سایر مناطق کم باران، قنات زیربنای زراعت آبی است. پیدایش قنات در کیش با رونق اقتصادی آن توأم است که از اواخر قرن پنجم رفته‌رفته آغاز می‌گردد. ولی اولین اطلاع ما از قنات کیش مربوط به سال ۵۴۸ هـ ق. است که ادریسی آن را بازگو می‌نماید. به فاصله کمتر از یک قرن پس از ادریسی، ابن‌مجاور هم ضمن تأیید نوشته‌های ادریسی، خود می‌نویسد: "یک قنات تحت‌الارضی که پادشاهان قدیم آن را حفر کرده‌اند از میان باغ امیر می‌گذرد و آب انهار و چشمه‌ها وارد آن شده و منابع و آب انبارهای شهر را پر می‌کند". قنات در جزیره کیش دارای یک سابقه حداقل ۸۷۱ ساله قمری است و اگر نوشته ابن‌مجاور را در نظر بگیریم که پادشاهان قدیم قنات کیش را حفر نموده‌اند و این پادشاهان را حکمرانان محلی اواخر قرن پنجم و دهه‌های آغازین قرن ششم بدانیم که رونق کیش آغاز شده بود، قنات کیش دارای تاریخی است که از ۹۰۰ سال قمری هم تجاوز می‌کند (صفی‌نژاد، ۱۳۸۸: ۱۸۳). بومیان جزیره ی کیش به قنات "اسگابات" می گویند که در واقع جمع مؤنث سالم "اسگاب" می‌باشد که به چاه اطلاق می‌گردد. این نام در میان نامهای رایج در سواحل شمالی و جنوبی خلیج فارس وضعیتی جزیره ای دارد و به احتمال زیاد این نام فقط در جزیره ی کیش به کار می‌رود. در سواحل شمالی خلیج فارس از نامهای قنات و کاریز استفاده می شود و در سواحل جنوبی نامهای عین و فلج مصطلح می‌باشند. لذا منشاء واژه‌ی اسگابات معمای جالبی است که اگر حل شود می‌تواند ما را به منشاء قنات در این جزیره رهنمون گردد. احتمالی که در حال حاضر به نظر می‌رسد این است که واژه‌ی اسگاب یا اثگاب تلفظ دیگری از واژه‌ی "ثقاب" یا "ثکاب" باشد که در گویش عربی کشور عمان به معنای میله چاه است[۶۱]. البته قناتی هم در شرق جزیره وجود دارد که الفلی یا فلی نامیده می‌شود که یادآور واژه ی الفلج یا فلج می‌باشد که در کشور عمان به قنات اطلاق می‌گردد. فلج در زبان عربی به معنای شکافته شده یا از هم گسیخته می‌باشد و از آنجا که راهرو قنات زمین را می‌شکافد و پیش می‌رود به آن اطلاق شده است. نام الفلی که تنها به یکی از قناتهای کیش گفته می‌شود ممکن است حکایت از تأثیر مراودات تاریخی این جزیره با عمان داشته باشد که منجر به اخذ واژه‌ی ثکاب (اسگاب) و واژه الفلج شده که در گویش محلی به الفلی تغییر شکل داده است.

[۶۱] بر اساس گفتگوی تلفنی با دکتر عبدالله الغفری استاد بازنشسته ی دانشگاه سلطان قابوس عمان.

جزیره کیش منطقه‌ای است گرم، کم‌باران و در نتیجه کم‌آب که اطراف آن را خلیج فارس فرا گرفته است. آب شور دریا از عمق لایه‌های سطحی زمین، از محل‌های هم سطح دریا از رگه‌های سنگی و خلل و فرج رگه‌ها به سطح زیرین جزیره نفوذ نموده و با ایجاد جذر و مد این نفوذ نیز گسترده‌تر می‌گردد. بر همین اساس چاه‌های عمیق جزیره در عمقی بیش از سطح دریا به آب شور می‌رسند. ولی ساکنین جزیره بیش از هزار سال در این محل زندگی کرده‌اند و همیشه آب شیرین داشته و مازاد بر نیاز خود را نیز صادر نموده‌اند. آب شیرین را بومیان از جمع‌آوری آب باران تهیه نموده و تا آنجا که امکان داشته است در برکه‌ها (آب انبارها)، بندها و چاهها ذخیره می‌کردند. همچنین بخشی از آبها که به لایه‌های فوقانی زمین نفوذ نموده‌اند از طریق قنات، چاهها، چشمه‌ها و گاو چاه‌ها مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند. همان طور که گفته شده از بین قنات‌های کیش، قنات حریره به منظور گردشگری مورد توجه قرار گرفته است. قنات حریره به صورت نیمه فعال درآمده است به این معنا که در فصل بارندگی با تغذیه‌ی سفره آب در تره‌کار قنات جاری می‌شود به طوری که در یکی از میله چاه‌ها پمپی قرار داده اند و آب را از این قسمت به سمت محوطه سفره خانه مجموعه کاریز پمپاژ می کنند. این قنات در گذشته آب مورد نیاز شهر باستانی حریره را تأمین می‌کرده است. به گفته‌ی خبرگان محل در گذشته (در حدود ۵۰ تا ۶۰ سال پیش) یکی از پر آب ترین قنوات جزیره بوده و آبدهی قنات را به رودخانه تشبیه می کنند. آب قنات در گذشته جهت مصارف شرب، کشاورزی و بهداشت استفاده می شده است. قنات حریره از یک رشته اصلی با همین نام و یک شاخه به نام جلدون تشکیل شده و مجموعه‌های پایاب و کاریز و المپیک نیز بر روی این شاخه ساخته شده اند. در مسیر شاخه جلدون شش پایاب وجود دارد که دو تای آنها در مجموعه‌ی گردشگری کاریز و یکی در مجموعه پایاب و سه پایاب دیگر در ادامه مسیر قرار دارد که یکی از آنها به طور کامل با گل و لای پر شده است. این قنات از حوالی مرکز جزیره به سمت شمال و شمال‌شرق جزیره کشیده شده است. پیشکار اصلی قنات فوق به علت گذر زمان و تخریب این قسمت قابل شناسایی نیست. البته قسمتی کمی از آن در تصاویر ماهواره‌ای مربوط به سال ۲۰۰۹ قابل تشخیص است. در مجموعه‌ی گردشگری کاریز تنها ۳ یا ۴ متر از سطح زمین تا تونل برجای مانده و مابقی آن جهت ایجاد محوطه حفاری شده است. این حفاری تنها در ارتفاع نبوده بلکه در عرض زمین هم انجام شده و راهروی قنات از ابعاد ۱/۵×۰/۶۰ به تونلی بزرگ تبدیل گردیده است. در پاره ای از نقاط ترک هایی در لایه های مرجان فرسایش یافته دیده می‌شود که احتمال ریزش آن وجود دارد. در مسیر قنات، یکی از پایاب های شاخه‌ی جلدون قرار دارد که به طور کامل تخریب شده و راه ورودی آن با گل و لای پر شده است. در ادامه‌ی همین مسیر میله چاه‌های قنات در اثر ورود جریان‌های سطحی به طور کامل تخریب شده است. یکی دیگر از پایاب‌های قنات در همین مسیر است که گویا در میان قبرستان حفاری شده است و چنانچه از طریق این

پایاب وارد راهرو قنات شویم می‌بینیم که روان‌آبها، لایه‌های مارن را شسته و فرسایش داده اند. به طوری که قبرهایی که سابقاً در مرجان حفر شده بودند و کف آنها روی مارن بوده است اکنون از سقف قنات سر درآورده اند. در مجموع می‌توان گفت که مجموعه‌ی گردشگری کاریز کیش در ذات خود، طرح بسیار ارزشمندی است. اما در اجرای آن، تنها به جنبه‌های تجاری طرح توجه شده و اصالت قنات مغفول مانده است. در این طرح، گردشگری فرهنگی به معنای انتقال دانش درست از طریق گردشگری به خوبی اجرا نشده است.



**شکل ۲۰– مجموعه‌ی گردشگری قنات کیش که در قنات تاریخی حریره ایجاد شده است (آرشیو مرکز بین‌المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)**



**شکل ۲۱- رستوران سنتی قنات کیش** (منبع: **www.gardeshgarha.com**)



**شکل ۲۲- راهروی قنات حریره که در مجموعه‌ی شهر زیرزمینی کاریز بسیار عریض شده است (منبع: www.gardeshgarha.com)**

یکی دیگر از تجربیات گردشگری مرتبط با قنات در ایران، موزه‌ی آب در شهر یزد می‌باشد. این موزه به دنبال برگزاری نخستین همایش بین‌المللی قنات در سال ۱۳۷۹ به همت شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، در شهر یزد راه‌اندازی شد. در این موزه ابزارهای حفر و نگهداری قنوات، ابزار و ادوات اندازه‌گیری حجم آب و تقسیم آب قنات، وسایل تأمین روشنایی در قنات، اسناد و مدارک خرید و فروش آب و وقف‌نامه‌های قدیمی، کتابچه میرابها و اسناد توزیع آب، ظروف نگهداری و حمل آب و بسیاری لوازم و اشیاء ارشمند دیگر به نمایش گذاشته شده است. ساختمان این موزه در واقع یکی از ارزشمندترین آثار معماری سنتی یزد به نام خانه کلاهدوزها است که دارای دو پایاب می‌باشد. این پایاب‌ها بر روی دو قنات به نام‌های قنات رحیم آباد و قنات زارچ احداث شده‌اند. در پشت بام موزه، حوض‌خانه‌ای وجود دارد که از دو طریق پر می‌شده است: چاه معروف به چهل گز و قنات محمدآباد. سابقاً به وسیله چرخ چاه آب را به درون این حوض ریخته و آن را پر می‌نمودند تا به وسیله دو شیر آب به مصرف اهل منزل برسد. موزه‌ی آب یزد، علاوه بر نمایش ابزار و ادوات قنات، ارتباط نظام‌مند خانه‌های یزد با قنات را نیز به نمایش می‌گذارد.

یکی دیگر از سازه‌های وابسته به قنات که اکنون تبدیل به سایت گردشگری شده است، آب انبار امیر چخماق می‌باشد. آب انبار امیر چخماق به فرمان بی بی فاطمه خاتون مشهور به ستی فاطمه در سال ۸۴۵ هجری قمری ساخته شده است (مسرت، ۱۳۸۹: ۲۲۱). این اثر در تاریخ ۱۴ اسفند ۱۳۸۵ با شماره‌ِی ثبت ۱۷۸۹۴ به‌عنوان یکی از آثار ملی ایران به ثبت رسیده است. این آب انبار دارای مخزنی با پلان گرد و سقف ضربی و قوسی از نوع جناغی و با پنج بادگیر بلند هشت وجهی است و جزء معدود آب انبارهای پنج بادگیری شهر یزد است. در گذشته این آب انبار از قنات جدیده که از صحرای خویدک می‌آمده آب می‌گرفته و آب

آشامیدن محلات گازرگاه، شاهزاده فاضل، دربند شیرازی‌ها و بازارچه صدری را تأمین می‌کرده است (مسرت، ۱۳۸۹: ۲۲۳). اما با اجرای شبکه‌ی آب شهری این آب‌انبار از حیز انتفاع خارج شد و سپس با مجوز اداره میراث فرهنگی تغییراتی در آن داده شد و تبدیل زورخانه‌ی صاحب الزمان گردید. در حال حاضر گردشگران برای تماشای ورزش باستانی به این آب‌انبار مراجعه می‌کنند. اگرچه در طرح گردشگری آب انبار امیر چخماق، حفظ اصالت اثر چندان لحاظ نشده است، ولی تبدیل آن به زورخانه توانسته است از نظر کالبدی این آب انبار را حفظ نماید.

همان طور که پیشتر گفته شد، پایاب گلکار نیز در یزد جاذبه‌ی زیادی برای گردشگران دارد و مورد بازدید قرار می‌گیرد. ورودی این پایاب در بلوار شهید عاصی زاده، کوچه‌ی کیهان‌پور قرار دارد و با ۹۰ پله امکان دسترسی به آب قنات زارچ را برای عموم اهالی فراهم می‌نماید. محوطه‌ی پایاب گلکار به شکل مربع با ابعاد ۳ در ۳ متر می‌باشد و ارتفاع کف پایاب تا وسط سقف گنبدی آن ۳ متر است. پایاب گلکار در دل زمین حفر شده و به دلیل تراکم زیاد بافت خاک در دیواره‌ها و سقف آن، نیازی به استحکام بخشی نبوده است. در حال حاضر نیز پایاب مذکور همان وضعیت گذشته را دارد. تنها مصالح بنایی مورد استفاده مربوط به پله‌های آن می‌شود. در حدود ۱۰۰ سال پیش، دالان ورودی و پله‌های این پایاب به دست خیری به نام حاج محمدعلی گلکار با آجر مفروش شده و به همین دلیل به پایاب گلکار معروف گردیده است (سمسار یزدی، ۱۳۹۳: ۵۲). با توجه به موقعیت مناسب این پایاب و اهمیت قنات تاریخی زارچ، پایاب گلکار ظرفیت بیشتری در توسعه‌ی گردشگری شهر یزد دارد.

آسیاب کوشکنو نیز یکی دیگر از سازه‌های وابسته به قنات زارچ می‌باشد که در حال حاضر در شهر یزد مورد توجه گردشگران قرار گرفته است. این آسیاب در محله‌ی کوشکنو قرار دارد و به همین نام خوانده می‌شود. محله‌ی کوشکنو در همسایگی محلات سرچم و فهادان واقع شده و از شمال به محله‌ی سید گل سرخ، از جنوب به محله‌ی شاه ابوالقاسم، از شرق به محله‌ی فهادان و از غرب به محله‌ی سرچم و خیابان سید گل سرخ محدود می‌باشد. این آسیاب در تاریخ ۹۳/۶/۱۲ به شماره ۳۱۰۹۸ در فهرست آثار ملی کشور به ثبت رسید و در همان سال مورد مرمت و بازسازی قرار گرفت. تعمیرات اساسی آسیاب به دست مالک آن و با مساعدت مالی اداره کل میراث فرهنگی یزد صورت گرفته است. اقدامات مرمتی انجام شده عبارتند از بیرون بردن آوار، بازکردن نورگیرها، برق کشی، آجرکاری پلکان و مقاوم سازی سقف و بدنه. قدمت این آسیاب متعلق به دوران متأخر اسلامی است و در عمق ۲۲ متری از سطح زمین قرار دارد. آسیاب مذکور از سه بخش دستکند تشکیل شده است که عبارتند از انبار، کارگاه و تنوره. این آسیاب یکی از آسیاب‌های ارزشمند استان یزد است و حجم زیاد دستکندها و تنوره آسیاب نسبت به نمونه های مشابه قابل توجه می‌باشد (خبرگزاری میراث فرهنگی، ۱۳۹۳).

فصل ششم:

# قنات و گردشگری در یزد

**۶-۱- جاذبه‌های گردشگری یزد**

مهمترین جاذبه‌های گردشگری یزد را می‌توان به دو دسته‌ی عمده طبقه‌بندی کرد که عبارتند از جاذبه‌های طبیعی و جاذبه‌های فرهنگی. در مورد جاذبه‌های طبیعی می‌توان به حیات جانوری و گیاهی، منظر بیابان و منظر کوهستان اشاره کرد که علاقه‌مندان زیادی دارند. جاذبه‌های فرهنگی را نیز می‌توان به هشت دسته‌ی عمده، طبقه‌بندی کرد که عبارتند از سنگ‌نگاره‌ها، محلات و کوچه‌های قدیمی، خانه‌های قدیمی، مساجد، باغ‌ها، بازارها، آتشکده‌ها و بالاخره سازه‌های تاریخی آبی. سازه‌های تاریخی آبی نیز خود به پنج گروه عمده تقسیم می‌شوند که عبارتند از آسیاب، پل آب‌بر، پایاب، آب انبار و قنات. این طبقه‌بندی در شکل شماره ۲۳ خلاصه شده است.

از میان جاذبه‌های طبیعی منطقه، کویر از اهمیت زیادی برخوردار است که در دو محور قابل بازدید می‌باشد. یکی محور یزد به بافق که با گذر از مسجد کهن فهرج در حاشیه کویر تا بافق ادامه می یابد. در طول راه جنگل های گز که نقاط مختلف حاشیه کویر را تسخیر کرده و زیبایی و جذابیت خاصی به این مسیر بخشیده است وجود دارد. در انتهای مسیر بافق (کویر در انجیر) پارک زیبای آهن شهر واقع است که حدود ۲۰ هکتار وسعت دارد و از نخل‌های کهنسال و انواع گل ها پوشیده شده است. مسیر دوم، محور یزد خرانق، بیاضه تا خور بیابانک است که سرشار از تپه‌های گنبدی شکل ماسه ای پوشیده از تاغ و بوته های صحرایی و کویری می‌باشد. مشرف بودن به کوه های بلند، حجم آبرفت های ریزدانه ورودی به این مناطق را بسیار افزایش داده و در نتیجه موجب به وجود آمدن اشکال مختلف ماسه ای شده است، به طوری که مرتفع ترین تپه های ماسه ای دنیا در همین منطقه قرار دارد (جهانیان، زندی، ۱۳۸۹: ۶۶). کلوت ها[۶۲] در دشت‌های اردکان و بافق از جاذبه‌های طبیعی این منطقه می‌باشند و به علاوه در غرب دشت و بیابان لوت نیز به عنوان چشم اندازهای طبیعی برجسته خودنمایی می کنند و از مناظر بدیع و حیرت آور و از عجایب طبیعی به شمار می‌آیند .کلوت ها در وسعتی در حدود ۱۲۰ کیلومتر طول و ۸۰ کیلومتر عرض گسترده شده‌اند. کلوت ها شامل تپه‌های مورب و یا رشته های کم و بیش موازی‌اند که به وسیله دالان‌های متعددی از یکدیگر جدا شده اند. عمق این دالان ها به حدود ۱۰ متر در غرب و گاه ۸۰ متر در شرق می‌رسد و عرض هر یک به چند ده متر تا چند صد متر می‌رسد. اینها به دالان‌های مرگ مشهورند و کمتر کسی توانسته است به داخل این دالان‌ها نفوذ کند (همان: ۶۷).

علاوه بر این جاذبه‌های طبیعی، یزد یکی از مهمترین مقاصد گردشگری فرهنگی در کشور می‌باشد. در شهرستان یزد ۴۴۱ واحد معماری و مجموعه ابنیه تاریخی به ثبت رسیده موجود می‌باشد. اکثر این بناها در بافت مرکزی و حفاظت شده یزد امروزی قرار دارند (مهندسین

---

[۶۲] در نواحی بیابانی، به برجستگی‌های بین شیارهای U شکل کَلوت می‌گویند. رأس این برجستگی‌ها مسطّح، طرف رو به باد آن‌ها پرشیب و طرف دیگر آن‌ها کم‌شیب است.

مشاور آرمانشهر، ۱۳۸۷: ۲). علاوه بر بناها، سنگ نگاره‌های زیادی در مناطق مختلف استان یزد یافت شده‌اند و برخی از آنها در کتب و مجلات معرفی شده‌اند. بسیاری از این سنگ‌نگاره‌ها گویای اقامت چند هزارساله‌ی انسان در خطه‌ی یزد می‌باشد. شش مکان معرفی شده از طرف سازمان میراث فرهنگی شامل ارنان، اسبقته، رمه‌کوه، دره‌گنج، دره‌گازه و سرخ‌کوه ندوشن می‌باشد و تا کنون تمام این نقوش به غیر از نقش سرخکوه ندوشن به ثبت در فهرست آثار ملی کشور رسیده‌اند (آیتی‌زاده، ۱۳۹۳: ۸۰).

محلات قدیمی و کوچه پس‌کوچه‌های خشت و گلی شهر جاذبه‌ی فراوانی برای گردشگران دارد. شهر قدیم یزد دارای تعداد زیادی محله می‌باشد که هر یک در درون خود از نظر مردم شناسی دارای هویت و شخصیت خاصی بوده که تا حدودی به نوع معیشت مردم هر محله مربوط می‌گردد. هر یک از محلات شهر در محدوده خود شامل مرکز محله، حسینیه، آب انبار، پایاب و در مواردی مسجد می‌باشد. محورهای عبور و مرور و تجاری اصلی شهر که غالباً از داخل یا کنار مراکز محلات می‌گذرند، محلات را به یکدیگر متصل می‌کنند و باعث ایجاد یک پیوند نظام‌مند در درون شهر می‌شوند. شهر یزد از محلات مختلفی تشکیل شده است. قدیمی‌ترین آنها محله فهادان می‌باشد که در گویش عامه محله جنگل نامیده می‌شود (مهندسین مشاور آرمانشهر، ۱۳۸۷: ۴).

خانه‌های قدیمی شهر یزد نیز از مهمترین جاذبه‌های فرهنگی شهر محسوب می‌شوند که نظر وضعیت استقرار نوعاً در جهت قبله قرار دارند . این جهت‌گیری به لحاظ اقلیمی شرایطی را به وجود آورده است تا فضاهای تابستانی و اتاق‌های زمستانی به طرزی منطقی پیرامون حیاط مرکزی قرار گیرند. حیاط مرکزی اصلی ترین فضای خانه های یزدی است . حوض آب در وسط حیاط قرار دارد. باغچه‌ها با درختان کم آب خواه همچون انار، انگور، انجیر، مورد، عناب و بعضاً پسته، ضمن تأمین سایه و ایفای نقش در تولید و زیبایی، کمبود رطوبت را جبران می کنند. به عبارتی همهٔ عناصر تشکیل‌دهنده‌ی خانه یزدی دست به دست می‌دهند تا اقلیمی کوچک و قابل زیست را برای انسان فراهم سازند (همان: ۹). برخی خانه‌های قدیمی یزد که ارزش گردشگری دارند عبارتند از: خانه‌ی سیگاری، خانه ملک التجار، خانه لاریها، خانه آسیدهاشم آقا، خانه علی آقا شیرازی، خانه حاج علی اکبر قناد، خانه مشیر، خانه حسینیان، خانه میرزا محمد حسن قزوینی زاده، خانه پوست‌فروشها، خانه کلاهدوزها، خانه حاج آقا حسین باغی و خانه بی بی فاطمه تاجر (همان: ۱۰).

همچنین در یزد مساجد قدیمی متعدد وجود دارند که هر کدام به لحاظ تاریخی، هنری و معماری حائز اهمیت می‌باشند. این مساجد را می‌توان در دو گروه طبقه‌بندی کرد که عبارتند از مساجد محله‌ای و مساجد جامع. مساجد محله‌ای معمولاً محجوب، بدون تزیین های شاخص و ساده هستند اما از طراحی غنی برخوردارند. شیوه ساختمانی آنها معمولاً طاق و تویزه و بعضاً دارای گنبد خانه، صحن، گرمخانه و شبستان زمستانی‌اند. از نمونه‌های خوب

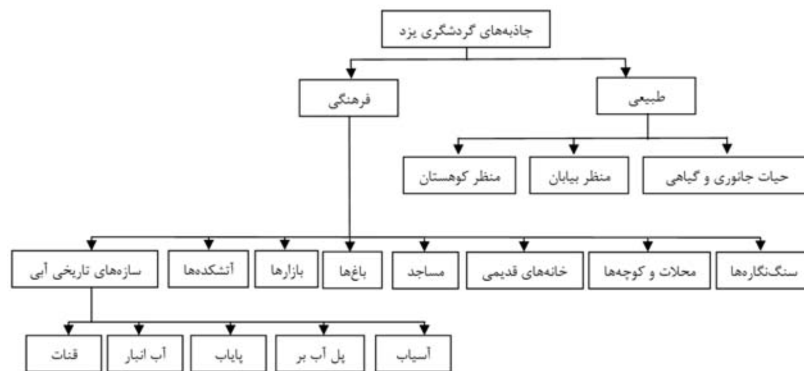
مساجد محله‌ای می‌توان به مساجد زیر اشاره کرد: مسجد بازارچه فهادان، مسجد بازارچه محل تل، مسجدکوشک نو، مسجد پشت باغ، مسجد ساباط، مسجد ریگ، مسجد تبریزیان، مسجد کتابخانه، مسجد زاویه، مسجد باغ گندم، مس شیخداد، مسجد خرمشاه و مسجد بازارچه سرپل نگ. در میان مساجد جامع استان، مسجد جامع کبیر یزد، به لحاظ سیر تحول تاریخی، شیوه ساختمانی و تزیینات به کار رفته در آن از اهمیت بالایی برخوردار است (همان: ۴۱).
در میان جاذبه‌های فرهنگی یزد، باغها از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند. دو باغ پهلوانپور مهریز و دولت آباد یزد در فهرست میراث جهانی یونسکو ثبت شده‌اند. در طراحی، معماری و معماری منظر این باغها نبوغ خاصی نهفته است. از دیگر باغ‌های استان یزد می‌توان به باغ خان (در جاده قدیم تفت)، باغ مشیر، باغ کلاه‌فرنگی (در رحمت‌آباد)، باغ مرشد (در محله تل)، باغ دکتر اولیا، باغ محمودیه (در نعیم آباد)، باغ سرآسیاب، باغ گلکار، باغ اکرمی (در مهریز) و باغ علینقیخان (در تفت) نام برد.

بناها و باغ‌های تاریخی یزد همواره مورد تعداد قابل توجهی از گردشگران داخلی و خارجی می‌باشند. همان طور که در جدول ۹ مشاهده می‌شود در سال ۱۳۸۶ تعداد ۲۶۳۹۲۶ گردشگر داخلی و ۲۲۲۵۳ گردشگر خارجی از ۸ بنا و باغ شاخص در یزد بازدید کرده‌اند. تا سال ۱۳۸۸ این ارقام به ترتیب به ۴۲۲۲۹۳ و ۴۰۳۶۰ افزایش می‌یابد. ولی پس از آن آهنگی کاهشی در پیش می‌گیرد که می‌تواند به نارسایی زیرساخت‌ها و شرایط اقتصادی و سیاسی مرتبط باشد.

در مورد بازارهای یزد نیز می‌توان گفت که در این منطقه دو نوع بازار سرپوشیده بر اساس اصول معماری و شهرسازی سنتی شکل گرفته است که عبارتند از: بازارچه و بازار. معمولاً مقیاس فعالیتی بازارچه‌ها در سطح محله است و در جهت پاسخگویی نیازهای روزمره ساکنان طراحی شده‌اند و اندازه آنها با توجه به مقیاس و جمعیت محله متغیر می‌باشد و معمولاً فعالیتهایی مانند نانوایی، قصابی، عطاری، میوه‌فروشی، کارگاه‌های کوچک تولیدی، حسینیه، مسجد و آب انبار در یک بازارچه دیده می‌شود. نمونه‌هایی از بازارچه‌های یزد عبارتند از بازارچه کوشکنو، بازارچه شاه ابوالقاسم، بازارچه غلام علی‌خراسانی، بازارچه هاشم خان، بازارچه پشت باغ در محله خلف باغ و بازارچه محله تل. اما در مورد بازارها می‌توان گفت که بازارهای قدیمی یزد، مجموعه معماری شهری گسترده‌ای است که در جنوب برج و باروی شهر واقع شده‌است و چندین راسته بازار، تیمچه، سرا، مسجد، میدان، حسینیه، مدرسه،آب انبار، کاروانسرا و کارگاه تولیدی را در بر دارد. مجموعه بازارهای قدیمی یزد که ستون فقرات شهر قدیم را تشکیل می دهد در دوران پهلوی با احداث خیابان شاه (خیابان قیام فعلی) به دو نیم شد و برخی فضاهای اصلی آن مانند بازار ارس دوزها، بازار محمدعلیخان، بازار پنجه‌علی و ... تخریب شد (همان: ۷۲). آتشکده‌های یزد نیز از ارزش گردشگری بالایی برخوردارند. یزد یکی مهمترین مراکز سکونتی زرتشتیان در ایران است و بسیاری از آداب و سنن آنها در این شهر حفظ شده است. در میان آتشکده‌ها، آتشکده‌ی ورهرام در خیابان کاشانی از بازدیدکنندگان

بیشتری برخوردار است. این آتشکده در سال ۱۳۱۳ شمسی با همت و کمک مالی زرتشتیان یزد و پارسیان هندوستان بنا گردید. ساختمان آتشکده با معماری زیبای برگرفته از هنر هخامنشی در میان حیاطی بزرگ و سر سبز قرار گرفته است و بر پیشانی ساختمان، نقش فروهر جلوه‌گر است. اهمیت این آتشکده بیشتر به قدمت آتش درون آن برمی‌گردد که گفته می‌شود از حدود ۱۵۲۰ سال پیش تا کنون فروزان مانده است. این آتش مقدس را ابتدا از آتشکده‌ی ناهیدپارس به روستای هفتادر در نزدیکی عقدا آوردند و از آنجا به ترک‌آباد در اردکان انتقال یافت و پس از سی سال نگهداری در غار اشکفت یزدان، در سال ۱۳۲۵ شمسی به یزد آورده شد. آتش ورهرام درون مجمری برنجی و در اتاقی مخصوص در میان آتشکده و در سطحی بالاتر از سطح زمین و به دور از باد و باران و تابش خورشید نگهداری می‌شود (دهقان، ۱۳۸۹: ۶۹).

در مورد سازه‌های تاریخی آبی نیز باید گفت که این سازه‌ها جلوه‌ی سازگاری هوشمندانه‌ی مردمان یزد با شرایط محیطی می‌باشند. در مورد این سازه‌ها به ویژه قنات که موضوع اصلی این کتاب می‌باشد قبلاً توضیح داده شده است و در اینجا از تکرار مطالب خودداری می‌شود.




**شکل ۲۳- طبقه‌بندی جاذبه‌های گردشگری یزد**

**جدول ۶- آمار بازدیدکنندگان از موزه‌ها و بناهای تاریخی یزد (سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۹۲: ۸۵۲)**

| مردم شناسی ابرکوه،مردم شناسی مهریز،موزه مردم شناسی تفت) | | بناهای تاریخی(خانه لاریها،تکیه امیرچقماق،مسجدجامع ابرکوه،نارین قلعه میبد،خانه آقازاده ابرکوه،مدرسه ضیائیه،خانه محمودی،باغ پهلوانپور مهریز) | |
|---|---|---|---|
| داخلی | بازدیدکنندگان خارجی | بازدیدکنندگان داخلی | بازدیدکنندگان خارجی |
| | ۱۹۷ | ۲۶۳۹۲۶ | ۲۲۲۵۳ |
| | ۲۲۱ | ۳۳۶۴۶۹ | ۲۹۵۷۱ |
| | ۴۰ | ۴۲۲۲۹۳ | ۴۰۳۶۰ |
| | ۴۷ | ۳۹۹۷۴۸ | ۳۲۴۰۲ |
| | ۲۴ | ۳۴۱۴۱۸ | ۱۷۲۷۱ |
| | ۴۱۰ | ۲۱۱۳۷۳ | ۷۸۷۱ |




شکل ۲۴- نقشه‌ی نقاط گردشگری شهر یزد (چاپ کسری یزد)

### ۶-۲- گردشگری و قنات‌های یزد: ظرفیت‌ها و محدودیت‌ها

اگر قنات‌های یزد را در زمینه‌ی گردشگری بررسی کنیم، به ظرفیت‌ها و محدودیت‌هایی برخواهیم خورد که آگاهی از آنها در برنامه‌ریزی‌های بعدی بسیار ضروری می‌باشد. یکی از ظرفیت‌های قنات، اهمیت اقتصادی آن در بافت اقتصادی و اجتماعی یزد می‌باشد. اگرچه یزد به لحاظ تعداد قنات‌ها و حتی به لحاظ مجموع آبدهی قنات‌ها، رتبه‌ی نخست را در کشور به خود اختصاص نمی‌دهد، ولی می‌توان گفت از نظر اهمیت قنات در پیکربندی اقتصادی و فرهنگی جایگاه نخست را دارد. به عنوان مثال تعداد قنات‌ها در استان خراسان رضوی بیشتر از استان یزد می‌باشد. ولی جایگاه اقتصادی و فرهنگی قنات در یزد پر رنگ‌تر است و در واقع قنات در تار و پود فرهنگی این شهر تنیده است. در حالی‌که در خراسان رضوی نمی‌توان رد پای قنات را در ساختارهای فرهنگی و اجتماعی به این روشنی یافت. اهمیت اقتصادی قنات، محافظت از قنات‌ها را آسان‌تر می‌کند. هرچند در حال حاضر مدرنیته، کارکرد سنتی بسیاری از قنات‌ها را از بین برده یا ضعیف کرده است و زمینه را برای نابودی آنها فراهم نموده است. اما گردشگری می‌تواند به عنوان کارکردی جدید، اهمیت اقتصادی قنات‌ها را حفظ کرده و دلیلی منطقی برای ادامه‌ی مراقبت از قنوات باشد. هنوز ساختارهای فرهنگی و اقتصادی یزد، پذیرای قنات می‌باشند و اگر بتوان از طریق گردشگری بر بازدهی اقتصادی قنات‌ها افزود، قنات‌ها بخت بلندی برای ماندگاری خواهند داشت.

یکی دیگر از ظرفیت‌های قنات در یزد، حال و هوای تمدن قناتی می‌باشد که ابی‌زاده آن را فضای حیاتی تمدن قناتی نامیده است (ابی‌زاده، ۱۳۸۹: ۱۹). همان گونه که قبلاً گفته شد *تمدن قناتی عبارت است از مجموعه‌ی ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی که از تعامل میان انسان و محیط زندگی‌اش حاصل آمده و در طول تاریخ تکامل یافته‌اند.* منظور از محیط، سرزمین‌های خشک یا نیمه‌خشکی است که از آب سطحی چندانی برخوردار نیست و انسان برای ادامه‌ی زندگی نیاز به استحصال آب‌های زیرزمینی دارد که عموماً از طریق قنات انجام می‌شود. بنابراین قنات به عنوان یک فناوری، رابطه‌ی جدیدی بین انسان و محیطش برقرار می‌کند و بستری برای تولد و رشد شبکه‌ی پیچیده‌ای از ساختارهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی فراهم می‌سازد. این شبکه‌ی پیچیده را می‌توان فضای حیاتی تمدن قناتی نیز نامید، فضایی که خود را در معماری خشت و گلی، صنایع دستی یزدی، بازارهای سنتی، باغ‌ها و مزارع و ... تجلی می‌دهد. با آگاهی از نقش قنات، بسیاری از پدیده‌های فرهنگی در یزد معنای جدیدی می‌یابند. به عنوان مثال، پیروی کوچه‌ها از مسیر جوی‌ها یا قنات‌ها، آرایش محله‌ها و نسبت آنها با پایاب‌ها، مکان‌گزینی فضایی طبقات اجتماعی نسبت به مسیر قنات‌ها و ... همگی گویای اهمیت ساختاری و کارکردی قنات در این منطقه می‌باشد. رونق صنایع دستی و نقش مکمل آن در معیشت قناتی نیز مثال دیگری است که آگاهی از آن می‌تواند گردشگری فرهنگی در یزد را پر بارتر و لذت‌بخش‌تر نماید.

بسیاری از قنات‌ها نسبت به جریان‌های سطحی، آب قابل توجهی فراهم نمی‌کنند و از طرفی همین آب در خشکسالی‌ها کمتر می‌شود یا حتی می‌خشکد. بنابراین زمین‌های کشاورزی به نسبت آب موجود، در طول سال‌های مختلف کوچک و بزرگ می‌شوند. زمانی که آب قنات کم می‌شود، بر میزان آیش می‌افزایند و از مساحت زیر کشت می‌کاهند. اما از طرفی جمعیت نیازمند غذا نه تنها کاهش نمی‌یابد بلکه ممکن است افزایش هم داشته باشد. مردم یزد برای جبران کسری درآمد کشاورزی مبتنی بر قنات در طی سال‌های خشک، استراتژی‌های خردمندانه‌ای را در پیش می‌گرفتند که یکی از آنها صنایع دستی بود. توسعه‌ی صنایع دستی در یزد در همین فضای حیاتی تمدن قناتی اتفاق افتاده است. *می‌توان فضای حیاتی تمدن قناتی را به تعبیر سعیدی چشم‌انداز فرهنگی قنات نیز نامید. این چشم‌انداز را می‌توان به عنوان مجموعه‌ای از عوامل به اضافه‌ی روابط میان این گونه عوامل و اجزاء آنها به صورت یک سیستم در نظر گرفت (سعیدی، ۱۳۶۷: ۱۰). آگاهی از ارتباط عناصر گوناگون چشم‌انداز فرهنگی قنات، به نوعی گردشگری با نشاط، سرشار، هدفمند و خردمندانه ختم می‌شود.* هر پدیده‌ی فرهنگی خارج از زمینه‌ی جغرافیایی و تاریخی خود، تنها توده‌ای نامفهوم از اتم‌های گوناگون می‌باشد. تپه‌ی باستانی سیلک در کاشان به نخستین شهرنشینان فلات ایران برمی‌گردد که پیش از ورود آریایی‌ها تمدن باشکوهی داشته‌اند. تپه‌ی سیلک مستقل از این زمینه‌ی جغرافیایی و تاریخی، چیزی نیست جز تلی از خاک. بنابراین شناخت فضای حیاتی تمدن قناتی برای این نوع گردشگری بسیار ضروری می‌باشد.

ظرفیت دیگری که می‌توان برای قنات‌های یزد برشمرد ارتباط مستقیم یا غیرمستقیم قنات‌ها با سایر جاذبه‌های تاریخی و فرهنگی یزد می‌باشد. *قنات‌ها پدیده‌های مجزا و مستقل از حیات شهری و روستایی نیستند. بلکه آنها را می‌توان به رگ‌هایی تشبیه کرد که در پیکره‌ی شهر تنیده‌اند و آبادانی و حیات را به همه جای آن می‌رسانند.* بنابراین عجیب نیست اگر قناتی را دنبال کنیم و در مسیر آن با ده‌ها پایاب زیبا، خانه‌ی قدیمی، آسیاب، مسجد، آتشکده و ... روبرو شویم. وجود این جاذبه‌ها در قلمروی قنات‌ها، می‌تواند عامل مؤثری در جلب گردشگران باشد. بازدید از یک قنات تاریخی مانند قنات زارچ به معنای بازدید از ده‌ها اثر و ارزش تاریخی وابسته به آن می‌باشد و همچنین ما را به قلب محله‌های قدیمی یزد می‌رساند. دسترسی نسبتاً آسان به قنات در یزد، یکی دیگر از ظرفیت‌های آن برای توسعه‌ی گردشگری می‌باشد. در گذشته بیش از ۷۰ رشته قنات از زیر شهر یزد عبور می‌کرده‌اند و در حال حاضر حداقل ۸ قنات فعال در محدوده‌ی شهری فعلی باقی مانده و فعال هستند که عبارتند از: قنات‌های قاسم‌آباد، قاسم نقی، رحمت آباد، حسن آباد مشیر، زارچ، نجف آباد، خیر آباد و شحنه. به مظهر این قنات‌ها به آسانی می‌توان دسترسی یافت و حتی راهروی آنها را از طریق پایاب‌های موجود در شهر بازدید کرد. در معنای عام کلمه، ظرفیت‌های قنات در یزد را می‌توان در چهار گروه طبقه‌بندی و خلاصه کرد که عبارتند از:

۱- فضای حیاتی تمدن قناتی: مجموعه‌ی ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی که به واسطه‌ی قنات پدید آمده و تکامل یافته‌اند و به نوع رابطه‌ای که مردم محلی از طریق قنات با محیط خود برقرار کرده‌اند مربوط می‌شود.
۲- ارزش‌های بوم‌شناختی و زیست‌محیطی قنات: این ارزش‌ها به رابطه‌ی پایدار و نظام‌مند قنات و محیط زیست اشاره دارند. قنات، هماهنگی و تعامل میان جوامع محلی و محیط زیست را برقرار و تقویت می‌کرده و در واقع همین هماهنگی و تعامل در طول تاریخ دوام و بقای قنات را تضمین می‌نموده است.
۳- دانش و مهندسی بومی قنات: عبارت است از مجموعه‌ای از دانسته‌ها و معارف بشر در خصوص رابطه‌ی میان قنات، محیط و انسان که در حوزه‌های گوناگون علوم قرار می‌گیرد. دانش و مهندسی بومی قنات یکی از مهمترین جاذبه‌های ناملموس قنات است که شکوه این فناوری کهن را به نمایش می‌گذارد و نقش آن را در تاریخ تکامل علم و فناوری آشکار می‌سازد.
۴- ارزش‌های سازه‌ای و طبیعی قنات: این ارزش‌ها را می‌توان در زمره‌ی جاذبه‌های ملموس قنات قلمداد کرد که به شکل فیزیکی این سازه و جزییات مهندسی یا طبیعی آن اشاره دارد. راهروهای طولانی، چاه‌های ژرف، قنات‌های دو طبقه، بندهای زیرزمینی، فضاهای تو در تو، آبشارهای زیرزمینی، سازه‌های جنبی قنات و ... از این دست می‌باشند.
اما در کنار همه‌ی این ظرفیت‌ها، محدودیت‌هایی نیز وجود دارد که می‌تواند نقش قنات را در توسعه‌ی گردشگری یزد کم‌رنگ نماید. یکی از این محدودیت‌ها به ساختار فیزیکی قنات برمی‌گردد. کارگران مقنی برای صرفه‌جویی در حفاری و به طریق اولی صرفه‌جویی در وقت، کار و هزینه تا حد ممکن راهروهای قنات را کوچک حفر می‌کرده‌اند. ابعاد راهروی قنات فقط به اندازه‌ای است که یک کارگر بتواند از آن عبور کند، آن هم نه چندان به آسانی. به همین دلیل برای شغل گل‌کشی یا انتقال دلوهای گل در مسیر راهرو از افراد کوچک اندام یا حتی کودکان استفاده می‌کرده‌اند. اگر قناتی با راهروهای فراخ بیابیم، به احتمال زیاد معمار آن فرسایش و ریزش تدریجی بوده است. از این گذشته حفاری راهرو با ابعاد کوچک، حجم ریزش های احتمالی را نیز کاهش می‌دهد و در نتیجه هزینه‌ی مرمت و لای‌روبی های بعدی را نیز پایین می‌آورد. اگرچه این ویژگی قنات در گذشته کارکرد مثبتی داشته و در مجموع هزینه‌ی احداث و حتی نگهداری آن را کاهش می‌داده است، اما اکنون به منظور گردشگری عاملی محدود کنند تلقی می‌شود. اگر گردشگران بخواهند مسیری از راهروی قنات را طی کنند، در بسیاری از موارد لازم است تا تمهیداتی لحاظ شود و برای این منظور مسیر آماده گردد. البته آماده‌سازی مسیر باید به صورت کاملاً فنی و متناسب با واقعیت قنات انجام شده و از افراط و تفریط پرهیز شود. آماده‌سازی قنات ناگزیر به سرمایه‌گزاری نیاز دارد که می‌تواند خود به عنوان محدویتی دیگر مطرح باشد. قنات سازه‌ای زیرزمینی است و بسیاری از

ارزش‌های مهندسی و ساختمانی آن در دل زمین پنهان می‌باشد، لذا تمایل به سرمایه‌گزاری در آن در مقایسه با جاذبه‌های سطح زمین چندان زیاد نیست. یکی دیگر از محدودیت‌های قنات، نظام مالکیت آن می‌باشد. جالب اینجاست که همین نظام مالکیت خود می‌تواند به عنوان یکی از جاذبه‌ها و شگفتی‌های قنات لحاظ شود. اما در عین حال ممکن است مانعی برای توسعه‌ی گردشگری در مورد قنات باشد. نظام مالکیت قنات معمولاً به صورت چکنه یا خرده‌مالکی است و ممکن است صدها نفر در آب قنات سهیم باشند. بنابراین هر نوع تغییر در ساختمان قنات یا هر گونه استفاده از آب آن نیاز به رضایت همه‌ی مالکین خواهد داشت. افراد مخالف می‌توانند تبدیل به مانع بزرگی برای اجرا یا ادامه‌ی طرح شوند. البته در حال حاضر بسیاری از قنات‌ها به ویژه در استان یزد، دارای هیأت امنا می‌باشند که به همه‌ی امور قنات رسیدگی می‌کنند و به نمایندگی از مالکین می‌توانند تصمیم‌گیری نمایند. در این صورت مذاکره با این هیأت و تهیه‌ی صورت جلسه‌ی رسمی از توافقات می‌تواند تا حدود زیادی از تعارضات آینده پیشگیری نماید. سایر محدودیت‌هایی که در مورد قنات وجود دارد، محدودیت‌های عمومی است که گریبانگیر دیگر جاذبه‌های گردشگری نیز می‌باشد. به عنوان مثال کوتاه بودن فصل گردشگری در یزد به دلیل شرایط آب و هوایی می‌تواند یکی از این محدودیت‌ها باشد. تابستان نسبتاً طولانی و گرم از تعداد گردشگران ورودی به شدت می‌کاهد و در یزد تنها حدود سه ماه از سال را می‌توان فصل پر رونق گردشگری نامید. همچنین زیرساخت‌های گردشگری از قبیل مراکز اقامتی نیاز به توسعه‌ی بیشتر دارند و در حال حاضر در فصل گردشگری نمی‌توانند کاملاً پاسخگوی تقاضای بازار باشند. علاوه بر این، حسینی و سازور کیفیت خدمات گردشگری ارائه شده به گردشگران خارجی در استان یزد را بررسی نموده و با مدل سروکوآل[۶۳] محدودیت‌های موجود را مشخص کرده‌اند. این مدل نشان می‌دهد که در مجموع، شکاف معناداری میان انتظارات و ادراک گردشگران خارجی از کیفیت خدمات گردشگری وجود دارد (حسینی، سازور، ۱۳۹۰: ۱۳۷). بر اساس نتایج آن مطالعه، در مجموع استان یزد نتوانسته است انتظارات گردشگران خارجی را تأمین کند. بنابراین با استفاده از مدل QFD چند راهکار عملیاتی برای افزایش رضایت گردشگران پیشنهاد شده است که از قرار ذیل می‌باشند:

۱- تهیه بروشورها و نقشه‌های گردشگری به طور رایگان

۲- برگزاری کنفرانس‌های گردشگری سالانه با هدف معرفی بهتر مراکز گردشگری

۳- استخدام کارکنان با تجربه و تحصیل کرده در بخش گردشگری برای هدایت گردشگران

۴- استفاده از کارکنان دارای گواهی بهداشت در تمامی مراکز گردشگری

۵- تدوین استانداردهای بهداشت مخصوص مراکز گردشگری

---

[63] Servqual

۶- ارائه بروشورهای اطلاع رسانی در خصوص نحوه طبخ و نیز نوع مواد اولیه غذای رستوران‌ها
۷- وجود صرافی در فرودگاه و مکان‌های گردشگری
۸- دسترسی به اینترنت بیسیم در مکانهای گردشگری و مکان اقامتی
۹- دسترسی آسان به امکانات بیمارستانی در مواقع اضطراری
۱۰- ساعات کار مناسب فروشگاهها و رستورانها
۱۱- استفاده از هواپیما و اتوبوس‌های مناسب و ایمن برای گردشگران
۱۲- وجود نیروهای امنیتی در مراکز اقامتی و گردشگری
۱۳- ارائه راهنمایی‌هایی در زمینهٔ امنیت به گردشگران جهت حفظ کالاهای شخصی در مراکز نا امن (همان: ۱۳۵)

**شکل ۲۵- نقشه‌ی قنات‌های فعال شهر یزد (سازمان جهاد کشاورزی استان یزد)**

### ۶-۳- روابط متقابل قنات با دیگر جاذبه‌های گردشگری شهر یزد

قنات از عناصر گوناگونی تشکیل شده است که برخی از آنها اجزاء ساختاری و اصلی قنات هستند و برخی دیگر سازه‌های وابسته به قنات می‌باشند که البته ممکن است در همه‌ی قنات‌ها یافت نشوند. این عناصر گوناگون در محدوده‌ی جغرافیایی نسبتاً گسترده‌ای توزیع شده‌اند و با دیگر عناصر زندگی شهری و روستایی روابط نظام‌مندی برقرار کرده‌اند. در شهر یزد، مهمترین عناصر شهری که با قنات روابط نظام‌مند دارند عبارتند از: بازار، معماری بومی، عبادت‌گاه‌ها، کشاورزی و باغداری شهری و آرایش فضایی محله‌ها. محل قرار گرفتن بازار و جهت گیری آنها نسبت به سایر محلات تا حدود زیادی از جایگاه منبع دسترسی به آب که پایاب و آب انبار می‌باشد پیروی می‌کند. معماری بومی نیز تعامل فراوانی با قنات و سازه‌های وابسته به آن دارد. تعامل معماری با قنات دو سویه می‌باشد، به این معنی که از یک طرف قنات به یاری معماری آمده و کارکردهای جدیدی به آن می‌بخشد و از طرف دیگر سازه‌های مرتبط با قنات از همان فنون معماری بومی بهره‌مند می‌شوند. استفاده از آب قنات چنان در ساخت و ترکیب معماری خانه‌های یزد وارد شده است که عملاً نمی‌توان آب را از فرم و ساختار آنها جدا دانست. تجلی این عنصر در حوضخانه‌ها، پایاب‌ها و سرداب‌ها به خوبی مشهود است. به عنوان مثال آب نقش مرکزیت و وحدت را در معماری حوضخانه بازی می‌کند و همیشه حوض که جایگاه حضور آب است، در مرکز بنا شکل می‌گیرد. حوضخانه با طرحی نسبتاً ساده به عنوان اقامتگاه تابستانی و برای بهره برداری در فصل گرما ساخته می شده است (فاتحی، فضل الهی، ۱۳۸۵). در خانه‌هایی که آب قنات از آنها عبور می‌کند، آب عمدتاً از یک سمت وارد حوض شده و از سمت دیگر خارج می‌شود. جاری بودن آب مانع از گندیدن آن می‌شده و علاوه بر این جریان آب فضا را خنک می‌کرده است. قرار گرفتن آب در کانون و هسته‌ی مرکزی حوضخانه سبب گرد هم آمدن عناصر مختلف ساختمان نسبت به آن شده و هندسه‌ی حضور انسان نیز گرداگرد حوض مرکزی شکل می‌گیرد (پوراحمدی، ۱۳۹۱: ۵۸). پایاب‌ها نیز مثال دیگری از هماهنگی معماری بومی یزد با جریان آب قنات می‌باشد. بسیاری از عناصر معماری خود را با موقعیت پایاب هماهنگ می‌کرده‌اند تا بیشترین کارکرد را از پایاب به دست آورند. پایاب‌های خانگی محل دسترسی به آب برای شست و شو و در برخی موارد برای برداشتن آب آشامیدنی بوده‌اند. علاوه بر این پایاب‌ها راه گریزی از خانه‌ای به خانه‌ی دیگر بودند که در مواقع اضطراری مورد استفاده قرار می‌گرفتند.

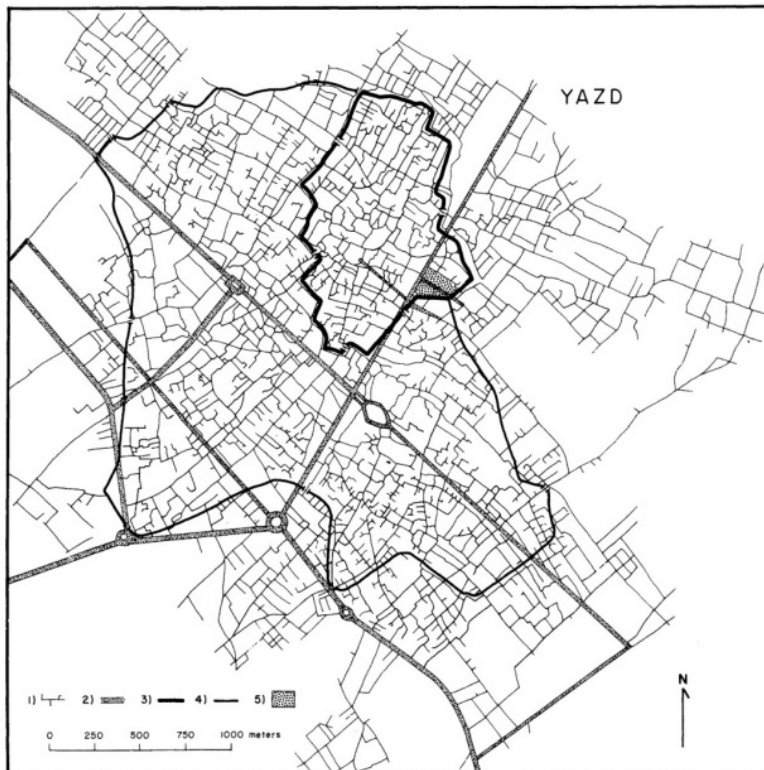
قنات و معماری دینی نیز پیوندی دیرینه دارند. آب یکی از چهار عنصر مقدس و بنیادین طبیعت لحاظ می‌شده است و در آیین زرتشت جایگاه بسیار والایی دارد. تأثیر آب در زندگی سنتی و در سرزمینی همچون ایران که آب از ارزش و اهمیت فراوانی برخوردار است انکار ناپذیر می‌باشد. به نحوی که آب را مایه روشنی و پاکی می‌دانستند و با ایجاد جریان آب در شریان‌ها و جوی‌ها در معماری به دنبال درک احساسی از فضایی پاک و عاری از هرگونه آلایش

بودند. در معماری دینی تلاش می‌شده است تا با آب، بر وحدت و مرکزیت در معماری تأکید کنند و مرکز بناهای مذهبی که نمود اصلی کمالگرایی و نزدیکی به معبود می باشد را بر پاکی و روانی استوار نمایند. نقش محوری آب در بناهای مذهبی را می‌توان تا عصر مهرپرستان باستانی دنبال کرد. در معابد مهری قبل از ورود در جایی دست خود را به آب می زدند که آن را مهراب می‌نامیدند و همین سنت پاکیزگی با آب قبل از ورود به مکان مقدس در آیین زرتشتی ادامه می‌یابد (یوسفی، شاکر، ۱۳۹۳: ۶). بنابراین حضور آب در آتشکده از اهمیت و ارزشی الهیاتی برخوردار است که در منطقه‌ی یزد معمولاً از طریق قنات تأمین می‌شده است. این سنت از طریق فرهنگ ایرانی به مساجد نیز راه پیدا می‌کند. در میانسرا و در وسط حیاط مرکزی اکثر مساجد، پایاب یا استخر بزرگی پر از آب و گاهی جوی آب روان وجود دارد که تمثیلی از بهشت است. آب در مرکز و کانون مسجد جای دارد و سمبل پاکی و خلوص معنوی مسلمانان می‌باشد. مفاهیم تمثیلی آب در معماری ایرانی فراوان هستند، اما مهمترین جنبهٔ معنوی آن، دنیایی دیگر است که خالص و پاک و شفاف می‌باشد و جسم قادر به گذر از آن نیست (لیتکوهی، ۱۳۹۰: ۱۶۱). در مساجد یزد، پایاب‌ها با تأمین آب برای وضو نقش مهمی در آداب نیایش دارند.

همان‌گونه که قبلاً گفته شد شهر قدیم یزد محدود به بافت تاریخی آن بوده است که در دهه‌های اخیر دچار تغییرات کالبدی زیادی شده است. پیش از توسعه‌ی مدرن شهر یزد، بافت قدیم به همراه روستاهای اقماری آن شبکه‌ی نظام‌مندی از تعاملات شهر و روستا را تشکیل می‌داده‌اند. در شهر فعالیت‌های صنعتی، سوداگری، دینی و فرهنگی اتفاق می‌افتاد و کالاها و خدمات تولید شده نیاز روستاییان اقماری را نیز برآورده می‌کرد. از طرفی محصولات کشاورزی و دامی این روستاها، نیاز شهرنشینان را برآورده می‌ساخت. صنعت‌گران و تجار یزدنشین مازاد درآمد خود را به صورت خرید قنات و زمین‌های زراعی در روستاهای اقماری یا حتی به شکل احداث قنات جدید سرمایه‌گزاری می‌کردند و این جریان سرمایه از شهر به روستا به توسعه‌ی بومی این مناطق کمک می‌کرد. اما با رشد سرسام‌آور شهر یزد، بسیاری از این روستاهای اقماری در گسترش بافت شهری بلعیده شده و اکنون به صورت دیگر محله‌های شهر یزد درآمده‌اند. محله‌های آبشاهی، رحمت‌آباد، قاسم‌آباد، مریم‌آباد و ... روزگاری روستاهای اقماری یزد بوده‌اند که اکنون در درون بافت شهری قرار گرفته‌اند. اگرچه بسیاری از زمین‌های زراعی این روستاها تغییر کاربری داده و به مناطق مسکونی تبدیل شده‌اند، ولی هنوز برخی از باغات و مزارع از گزند ساخت و ساز شهری در امان مانده‌اند. این باغات و مزارع در گذشته از طریق قنات آبیاری می‌شده‌اند و هنوز این وابستگی سنتی به قنات را از دست نداده‌اند. *حفظ کشاورزی و باغداری شهری علاوه بر اینکه می‌تواند به عنوان فضای سبز شهری کاربرد داشته باشد و سبزینگی و زیبایی منظر شهری را ارتقاء بخشد، منجر به حفظ و نگهداری قنوات به عنوان منبع تأمین آب خواهد شد.* گذشته از ارتباط قنوات با کشاورزی و باغداری شهری، رابطه‌ی آرایش فضایی محله‌های یزد با جریان قنوات

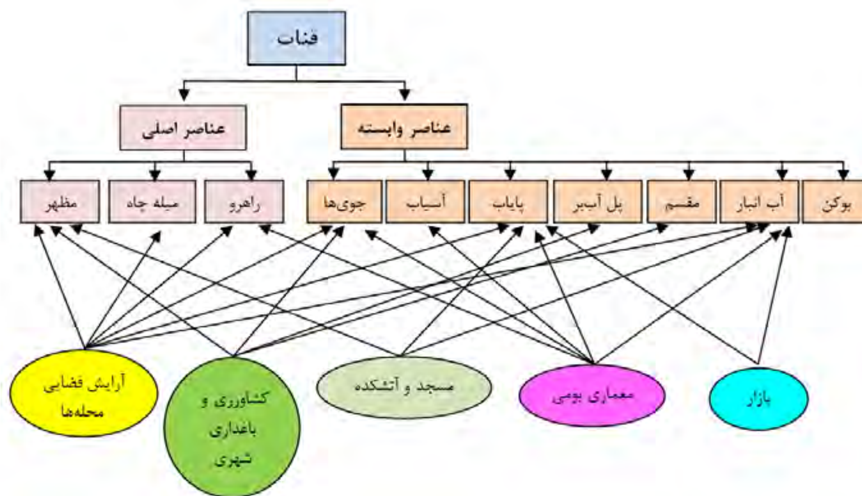
بسیار جالب توجه است. به اعتقاد جغرافیدان فقید آمریکایی مایکل بناین، پلان شهر یزد در نظر اول بسیار نامنظم و گیج‌کننده می‌نماید ولی با دقت بیشتر می‌توان به وضوح، الگوی معینی را در آن تشخیص داد. تعدادی خیابان‌های تقریباً مستقیم که طول برخی از آنها از یک کیلومتر بیشتر است یکدیگر را در زاویه‌های قائمه قطع می‌کنند. سپس تعداد زیادی کوچه‌های بن بست کوتاه‌تر وجود دارند که از خیابان‌های بزرگتر و مستقیم منشعب شده‌اند. خیابان‌های طولانی و مستقیم معمولاً عریض‌تر از خیابان‌های کوتاه‌تر هستند. مجموعه ی این سیستم از الگویی قائم الزاویه[۶۴] پیروی می‌کند که در جهت شمال غربی به جنوب شرقی و شمال شرقی به جنوب غربی گسترش یافته است. خیابان‌های عریضی که در قرن بیستم میلادی احداث شده‌اند نیز از همان الگو و جهت خیابان‌های مستقیم قدیمی پیروی می‌کنند. شبکه‌ی متقاطعی که در شهر یزد دیده می‌شود را نباید با الگوی شطرنجی شهرهای روم و یونان باستان یا شهرهای مدرن غربی یکسان دانست. زیرا یزد فاقد آن تقارن دقیقی است که در آن شهرها به چشم می‌خورد (Bonine, 1979: 210). بنابن سه دلیل عمده را برای توضیح الگوی شهر یزد بر می‌شمارد که عبارتند از دلایل فرهنگی، اقلیمی و بوم‌شناختی (Ibid: 211). سپس به شرح شبکه‌ی قناتها به عنوان دلیل عمده‌ای برای پیکربندی الگوی شهر یزد می‌پردازد. در یزد شبکه‌ی گسترده‌ای از راهروی قنات‌ها وجود دارد که در عمق‌های گوناگون از زیر شهر عبور می‌کنند. بسیاری از این قنات‌ها در زمین‌های کشاورزی اطراف یزد رو می‌آیند یا آب روستاهای اطرف شهر را تأمین می‌کنند. ولی در هر صورت مردم یزد معمولاً به این قنات‌ها در درون شهر دسترسی دارند. در کوچه‌های قدیمی شهر یزد تقریباً هیچ نوع جوی روباز آب وجود ندارد و اگر در گذشته چنین جوی‌هایی وجود داشته است در حال حاضر اثری از آنها دیده نمی‌شود. آنچه به روشنی آشکار است وجود تعدادی قنات می‌باشد که به سوی شهر یزد و در زیر آن جریان دارند و جهت این قنات‌ها با مسیر خیابان‌های اصلی شهر همخوانی داشته و هر دو از شیب سطح زمین پیروی می‌کنند (Ibid: 217).

[64] Orthogonal




**شکل ۲۶- پلان خیابان‌های یزد: ۱) کوچه‌ها و خیابان‌های سنتی ۲) خیابان‌های جدید احداث شده در قرن بیستم میلادی ۳) باره‌ی قدیمی شهر احداث شده در قرن چهاردهم میلادی ۴) دیوار بیرونی و جدید شهر که تاریخ احداث آن مشخص نیست ولی پیش از قرن نوزدهم میلادی ساخته شده است ۵) منطقه‌ی قلعه‌ی کهن که در حال حاضر از بین رفته است (Bonine, 1979: 211)**

همان‌گونه که در شکل ۲۷ دیده می‌شود، قنات شامل عناصر اصلی و عناصر وابسته می‌باشد. عناصر اصلی عبارتند از عناصری که شالوده و پیکره‌ی قنات را تشکیل می‌دهند و اساسی‌ترین کارکرد آن یعنی استحصال آب جهت کشاورزی را ممکن می‌سازند. اما عناصر وابسته به عناصری گفته می‌شود که کارکرد اساسی قنات را تسهیل کرده (مانند بوکن و پل آب‌بر) یا کارکردهای جنبی به قنات اضافه می‌کنند، این کارکردهای جنبی عبارتند از دسترسی به جریان قنات جهت شرب و بهداشت، استفاده از انرژی آب، استفاده‌های رفاهی و تفریحی از آب و ... . ارتباط میان قنات با سایر جاذبه‌های گردشگری در شهر از طریق همین عناصر اصلی و وابسته اتفاق می‌افتد، لذا شناخت دقیق این عناصر پیش از هر طرح و برنامه‌ای ضرورت دارد.




شکل ۲۷- روابط عناصر بافت شهری یزد با عناصر اصلی و وابسته‌ی قنات

### ۶-۴- سنجش تقاضا برای گردشگری قنات در شهر یزد

گردشگری قنات را می‌توان در مقوله‌ی گردشگری فرهنگی لحاظ کرد. بنابراین قبل از هر چیز باید بدانیم که تقاضا برای گردشگری فرهنگی در شهر یزد در چه سطحی می‌باشد. مکیان و نادری در سال ۱۳۸۲ تقاضا برای گردشگری فرهنگی در یزد را مورد مطالعه قرار داده‌اند که نتایج آن هنوز می‌تواند روشنگر باشد. در مطالعه‌ی مزبور ۲۰۰ نفر گردشگر خارجی مورد پرسش قرار گرفتند. ۶۳ درصد پاسخگویان دارای تحصیلات دانشگاهی بوده و ۶۷ درصد گردشگران در رده سنی بالای ۳۰ سال قرار داشتند. از بین ۲۰۰ پاسخگوی نمونه، ۱۴۵ نفر بازدید از مکانهای تاریخی را به عنوان هدف اصلی خود ذکر کرده‌اند که این افراد ۷۲/۵ درصد از پاسخگویان را تشکیل می‌دهند. همچنین ۹ درصد دیگر نیز تحقیق علمی در مورد مکان‌های تاریخی را هدف اصلی مسافرت به یزد عنوان کرده‌اند. به این ترتیب بیش از ۸۰ درصد از پاسخگویان نمونه، بازدید از آثار تاریخی و فرهنگی یزد را هدف اصلی خود اعلام نموده‌اند (مکیان، نادری، ۱۳۸۲: ۱۹۹). فراوانی تعداد بازدیدکنندگان از مکان‌های مختلف شهر نیز می‌تواند بیانگر انگیزه‌ی آنها باشد. بر اساس اطلاعات به دست آمده، مکان‌های تاریخی زرتشتیان، مسجد جامع کبیر یزد، بازار قدیم شهر، بافت معماری سنتی شهر و مجموعه تاریخی امیر چخماق به طور میانگین مورد بازدید ۶۰ درصد از پاسخگویان قرار گرفته است (همان: ۱۹۹). بنابراین تقاضا برای گردشگری فرهنگی در یزد نسبتاً بالا بوده و می‌تواند شامل بازدید از قنات‌های تاریخی نیز بشود. در همین مطالعه میزان رضایت گردشگران خارجی از مکان‌های تاریخی و فرهنگی نیز سنجیده شده است که بسیار امید بخش می‌باشد. از نظر ۷۳ درصد از پاسخگویان، میزان تسهیلات در مکان‌های تاریخی و

فرهنگی مطلوب بوده است (همان: ۲۰۱)، به طوری که ۷۸ درصد از پاسخگویان گفته‌اند که تمایل دارند مجدداً به یزد بازگردند و ۸۷ درصد از آنان نیز گفته‌اند که به دوستان خود سفارش می‌کنند تا بـه این شهر سفر کنند (همان: ۲۰۲). در سال ۱۳۹۳ فقط از زندان اسکندر تعداد ۹۱۰۱ گردشگر خارجی بازدید کرده‌اند (اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری یزد، ۱۳۹۴) که نشان می‌دهد گردشگری فرهنگی از تقاضای مطلوبی در شهر یزد برخوردار است.

یکی از مهمترین عوامل در برنامه‌ریزی گردشگری قنات به عنوان یکی دیگر از عناصر گردشگری فرهنگی یزد، آگاهی از سطح تقاضا می‌باشد. به عبارت دیگر علاوه بر زیرساخت‌ها و جاذبه‌ها که بخش عرضه را تشکیل می‌دهند، باید از واکنش احتمالی بازار که همان بخش تقاضا می‌باشد نیز اطلاع داشته باشیم. یکی از تجربیات مشابه در یزد که مورد بررسی قرار گرفته، هتل سنتی کاروانسرای زین الدین می‌باشد. این هتل یکی از پر رونق‌ترین هتل‌های سنتی یزد می‌باشد و بسیاری از گردشگران خارجی در یزد تجربه‌ی اقامت در آن را داشته‌اند. کاروانسرای زین‌الدین تنها کاروانسرای مدور باقی مانده از دوره صفوی است که پروژه‌ی مرمت آن را برادران امامی در تابستان سال ۱۳۸۰ آغاز کردند و از زمستان ۱۳۸۲ راه‌اندازی گردید. در سال ۲۰۰۶ میلادی یونسکو جایزه‌ی بهترین مرمت ابنیه‌ی تاریخی با بیش از ۵۰ سال عمر را به این کاروانسرا اعطاء کرد. کاروانسرای زین‌الدین را موسسه‌ی گردشگری استرالیایی لانلی پلانت[65] نیز معرفی کرده و در کتاب راهنمای گردشگران درج گردیده است. آقای کامران امامی، مدیر فعلی این کاروانسرا هدف اولیه‌ی مرمت کاروانسرا و ایجاد هتل سنتی را پذیرایی از گردشگران خارجی اعلام می‌کند، گردشگرانی که با دیدن کاروانسراهای تاریخی ایران آرزو داشته‌اند که بتوانند یک شب را در آن سپری نمایند. آقای امامی علت انتخاب کاروانسرای زین الدین به منظور ایجاد هتل سنتی را این‌گونه بیان می‌کند: "یکی از دلایل انتخاب این کاروانسرا، پلان منحصر به فرد آن بود. کاروانسرا با پلان گرد در کشور بسیار کمیاب است. یکی از آنها بین کاشان و نطنز در استان اصفهان واقع است که کاملاً ویران شده و دیگری کاروانسرای زین‌الدین است. دلیل دیگر برای انتخاب کاروانسرای زین الدین، مسأله‌ی امنیت است. بیشتر کاروانسراهای ایران در مناطق سیستان ، کرمان، یزد و خراسان ساخته شده‌اند که برای توریست‌ها جذابیت دارند و بسیاری از آنها تمایل دارند شبی را در این کاروانسراهای کویری سپری کنند. اما تجربه‌ی خوابیدن در کاروانسرا برای گردشگر خارجی و یا حتی ایرانی در سیستان ، کرمان و خراسان می‌تواند تجربه‌ی ناخوشایندی باشد. زیرا امنیت شرق کشور برای اقامت گردشگر خارجی در کاروانسرای بیابانی، خیلی مهیا نیست. از طرفی راهنمایان گردشگری، سفارتخانه‌ها و سازمان‌های ملی خارجی، گردشگران خود را از نزدیک شدن به شرق ایران و مرز افغانستان و پاکستان بر حذر می‌دارند. اما

[65] lonely planet

کاروانسرای زین الدین در منطقه‌ی امن یزد قرار گرفته است. یکی دیگر از دلایل این انتخاب، قرار گرفتن این منطقه در چرخه‌ی گردشگری کشور است. چرخه‌ی گردشگری فرهنگی ایران، بیشتر در استان اصفهان، شیراز و یزد قرار دارد و گردشگر برای دیدن یک کاروانسرا نیاز به خروج از این چرخه ندارد". با توجه به اظهارات مدیر کاروانسرای زین الدین می‌توان نتیجه گرفت که دو معیار از معیارهای انتخاب این کاروانسرا در مورد قنات‌های یزد نیز صدق می‌کند. امنیت شهر یزد و قرار داشتن در چرخه‌ی گردشگری کشور، می‌تواند بخت قنات‌های یزد را برای ورود به بخش گردشگری افزایش دهد. بنابراین با توجه به شواهد موجود می‌توان به این نتیجه رسید که اکثریت گردشگران خارجی به تاریخ آب و قنات در ایران علاقه‌مند هستند و به احتمال زیاد طرح‌های گردشگری قنات می‌تواند موفق باشد.

### ۶-۵- ایجاد قنات نمونه‌ی گردشگری در یزد: مطالعه‌ی موردی

آنچه تا کنون گفته شد، مفاهیم عمومی در خصوص گردشگری قنات می‌باشد. شناخت گردشگری قنات نیازمند شناخت دقیق دو عنصر این ترکیب یعنی گردشگری و قنات است. در این بخش تلاش می‌شود تا شناخت به دست آمده از گردشگری قنات، در مورد یکی از قنات‌های یزد به آزمون گذاشته شود. با توجه به بررسی‌های قبلی و شناختی که از قنات‌های پیرامون شهر یزد وجود داشت، نهایتاً قنات قاسم‌آباد انتخاب شده است. هفت دلیل مهم، قنات قاسم‌آباد را در میان دیگر قنات‌های دایر شهر یزد برجسته کرده است که عبارتند از: پایداری زمین‌شناختی، ارزش و اهمیت تاریخی، ارزش فرهنگی، دسترسی آسان، آبدهی قنات، وضعیت فیزیکی مناسب، ارتباط نظام‌مند با دیگر جاذبه‌های گردشگری. این دلایل در بخش‌های بعد به تفصیل بیشتری توضیح داده خواهند شد.

#### ۶-۵-۱- معرفی معیارهای مختلف جهت انتخاب قنات گردشگری

معیارهای انتخاب قنات گردشگری عبارتند از اساسی‌ترین ویژگی‌های ساختاری و غیرساختاری قنات که بازدهی اقتصادی طرح گردشگری را تضمین می‌نمایند و از طرفی موجب کسب رضایت گردشگران می‌گردند. این معیارها و تعریف آنها از قرار ذیل می‌باشند:

پایداری زمین‌شناختی: عبارت است از سختی مناسب تشکیلات زمین‌شناسی به گونه‌ای که راهرو و چاه‌های قنات گردشگری را دچار ریزش‌های خطرناک نکند یا ریزش‌ها به اندازه‌ای نباشد که مهار آنها هزینه‌های غیرقابل توجیه به بارآورد و عملیات استحکام سازی به اصالت قنات آسیب بزند. از طرف دیگر سختی تشکیلات نباید آن قدر زیاد باشد که احداث هر گونه فضای اضافی (در چارچوب حفظ اصالت قنات) به صرف زمان و هزینه‌های غیرمنطقی منجر گردد.

ارزش و اهمیت تاریخی: عبارت است از پیشینه‌ی قنات در منطقه و نقش برجسته‌ی آن در تاریخ محلی. قنات مورد انتخاب باید ردپایی در جریان‌های تاریخی محل داشته باشد تا بتواند به لحاظ تاریخی با سایر عناصر منظر فرهنگی خود ارتباط روشنی برقرار نماید. به عبارت دیگر قنات انتخاب شده باید شخصیت تاریخی شفافی در منطقه داشته باشد تا بتواند در ذهن گردشگر احساس انتقال به گذشته ایجاد نماید.

ارزش فرهنگی: عبارت است از ارتباط فعلی قنات انتخاب شده با عناصر گوناگون فرهنگی در منطقه که بر جاذبه‌های جنبی قنات می‌افزاید. ارزش فرهنگی قنات، بازه‌ی گسترده‌ای از زندگی اجتماعی منطقه را در بر می‌گیرد و شامل عناصری می‌باشد که ارتباط روشنی با قنات برقرار کرده‌اند. به عنوان مثال آداب و رسوم مربوط به قنات، باورها و فولکلور، نهادهای اجتماعی، دانش و فناوری بومی مربوط به قنات و ... همگی در زمره‌ی ارزش‌های فرهنگی قنات هستند.

دسترسی آسان: عبارت است از مسیر مناسبی که بتواند گردشگران را با حداقل هزینه و زمان و با حداکثر ایمنی و رضایت به سایت گردشگری قنات برساند. ممکن است قناتی دارای همه‌ی معیارهای مورد انتظار باشد ولی دسترسی به آن دشوار و پرهزینه باشد. این گونه قنات را نمی‌توان برای طرح‌های گردشگری برگزید. دسترسی به قنات باید نسبت به مراکز اصلی گردشگری در شهر سنجیده شود.

آبدهی قنات: آبدهی قنات یکی از عناصر جوهری قنات است که تصویر کاملی از ساز و کار قنات را فراروی گردشگران قرار می‌دهد. ممکن است قناتی برای طرح گردشگری انتخاب شود که فعال نبوده و در راهروی آن آب جریان نداشته باشد. این نوع قنات نمی‌تواند حس واقعی حضور در قنات را منتقل نماید. از طرف دیگر وجود آب می‌تواند جاذبه، هیجان و نشاط بیشتری برای گردشگران به همراه داشته باشد.

وضعیت فیزیکی مناسب: عبارت است از سلامت ساختاری قنات به گونه‌ای که دست کم کارکرد اساسی خود را حفظ کرده باشد. قنات‌های تخریب شده بر اثر عدم رسیدگی، زلزله، ریزش، هجوم ریشه‌ی گیاهان، رسوب‌گذاری شدید و ... قابلیت چندانی برای طرح گردشگری ندارند و در صورت انتخاب، هزینه‌های بسیار بالایی را بر طرح تحمیل می‌کنند.

ارتباط نظام‌مند با دیگر جاذبه‌های گردشگری: ارتباط قنات با جاذبه‌های گردشگری موجود در منطقه، می‌تواند هم‌افزایی ایجاد کرده و بخت موفقیت طرح گردشگری را افزایش دهد. مهمترین جاذبه‌های گردشگری که می‌توانند بالقوه با قنات مرتبط باشند عبارتند از: باغ ایرانی، مسجد، آتشکده، خانه‌های قدیمی، محله‌های سنتی، بازار و مدرسه. برخی از این جاذبه‌ها در شهرهای بیابانی در صدر جاذبه‌های گردشگری قرار دارند و ارتباط قنات با آنها می‌تواند ظرفیت گردشگری قنات را افزایش دهد.

### ۶-۵-۲- بررسی گزینه‌های مختلف قنات گردشگری

همان طور که پیشتر گفته شد، در گذشته بیش از ۷۰ رشته قنات از زیر شهر یزد عبور می‌کرده‌اند و در حال حاضر فقط ۸ قنات فعال در محدوده‌ی شهری فعلی باقی مانده و فعال هستند که عبارتند از: قنات‌های قاسم‌آباد، قاسم نقی، رحمت آباد، حسن آباد مشیر، زارچ، نجف‌آباد، خیرآباد و شحنه. این هشت رشته مورد بررسی قرار گرفته و معیارهای قنات گردشگری در مورد یک یک آنها سنجیده شده است. همان طور که در جدول ۱۰ ملاحظه می‌شود معیارهای انتخاب قنات گردشگری در مورد هر یک از قنات‌ها بررسی شده و نمره‌ای از صفر تا ده اختصاص داده شده است. به این ترتیب معیارهای کیفی به صورت کمی درآمده‌اند تا به آسانی بتوان قنات‌ها را با یکدیگر مقایسه کرد. نتیجه‌ی مقایسه به انتخاب قنات قاسم‌آباد منجر شده که بیشترین امتیاز را به دست آورده است.

**جدول ۷- مقایسه‌ی قنات‌های فعال شهر یزد با توجه به معیارهای انتخاب قنات گردشگری**

| معیار / قنات | پایداری زمین‌شناختی | ارزش تاریخی | ارزش فرهنگی | دسترسی آسان | آبدهی | وضعیت فیزیکی | ارتباط با دیگر جاذبه‌ها |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قاسم‌آباد | ۱۰ | ۹ | ۱۰ | ۱۰ | ۹ | ۹ | ۱۰ |
| قاسم نقی | ۹ | ۸ | ۸ | ۹ | ۸ | ۸ | ۷ |
| رحمت آباد | ۹ | ۸ | ۹ | ۹ | ۹ | ۸ | ۷ |
| حسن آباد | ۹ | ۹ | ۸ | ۷ | ۱۰ | ۹ | ۸ |
| زارچ | ۸ | ۱۰ | ۱۰ | ۹ | ۴ | ۶ | ۱۰ |
| نجف‌آباد | ۸ | ۷ | ۸ | ۸ | ۶ | ۷ | ۷ |
| خیرآباد | ۹ | ۷ | ۸ | ۸ | ۷ | ۷ | ۶ |
| شحنه | ۷ | ۸ | ۸ | ۹ | ۷ | ۷ | ۷ |

### ۶-۵-۳- انتخاب و معرفی قنات برتر جهت گردشگری

همان گونه که گفته شد بر اساس اطلاعات قبلی، بررسی‌های میدانی و گفتگو با خبرگان محلی، قنات قاسم آباد به عنوان قنات نمونه‌ی گردشگری در یزد برگزیده شد. معیارهای انتخاب قنات گردشگری در مورد همه‌ی قناتهای فعال حوزه‌ی شهری یزد بررسی شده و به هر یک از قنات‌ها نمره‌ای از صفر تا ده اختصاص داده شد. در نتیجه قنات قاسم آباد با بیشترین امتیاز به عنوان قنات برتر جهت گردشگری برگزیده شد. بخش مهمی از قنات قاسم‌آباد در رسوبات نسبتاً پایدار حفر شده که احتمال وقوع ریزش و تخریب را پایین آورده است. این ساختار فیزیکی امکان اجرای طرح‌های توسعه‌ی گردشگری در فضاهای زیرزمینی را فراهم می‌آورد. همچنین ارزش تاریخی و فرهنگی قنات قاسم‌آباد بسیار بالا بوده و در دو سده‌ی گذشته نقش تاریخی مهمی در اقتصاد محلی ایفاء کرده است. قنات قاسم‌آباد در داخل شهر کنونی یزد ظاهر می‌شود و برای دسترسی به بخش مهمی از منظر فرهنگی قنات

لازم نیست از شهر خارج شد. نزدیکی قنات به شهر می‌تواند به عنوان فرصتی برای توسعه‌ی گردشگری قنات دیده شود. این قنات هنوز ۱۲ لیتر در ثانیه آبدهی دارد و به سرنوشت تلخ بسیاری از قنات‌های شهر یزد دچار نشده است. از طرفی هیئت امناء قنات قاسم‌آباد به خوبی از قنات مراقبت می‌کند و سالانه عملیات لاروبی و مرمت انجام می‌شود. رسیدگی نسبتاً مناسب، قنات را در وضعیت فیزیکی قابل قبولی قرار داده است. قنات قاسم‌آباد ارتباط نظام‌مندی با بسیاری از جاذبه‌های گردشگری منطقه دارد و از این ویژگی ممتاز کاملاً برخوردار است. منظر بیابان، بوکن، پایاب، مقسم، آسیاب، دخمه، آتشکده، قلعه، محله‌ی قدیمی و باغ‌ها در پیرامون این قنات شکل گرفته‌اند و ظرفیت‌ها و جاذبه‌های بیشتری را نصیب این قنات می‌کنند.

### ۶-۵-۴- معرفی قنات نمونه‌ی گردشگری

قنات قاسم آباد با طول تقریبی ۲۰ کیلومتر و آبدهی ۱۲ لیتر در ثانیه، یکی از معدود قنات‌های فعال یزد می‌باشد که هنوز در منطقه‌ی شهری جریان دارد و تا حدودی از گزند توسعه‌ی مدرن شهری در امان مانده‌است. اگرچه ساخت و سازها و خیابان‌کشی های شهری با قطع کردن مسیر سنتی جوی‌ها، ارتباط سیستماتیک زمین‌های کشاورزی و قنات را مخدوش کرده‌اند و منجر به خشک شدن بخش مهمی از زمین‌های زیر کشت این قنات گردیده‌اند. زمین‌های زراعی بیشتر از باغ‌های محصور در معرض تخریب و تصرف قرار گرفته‌اند. خط راه‌آهن، ارتباط آبی میان زمین‌های زراعی واقع در شمال روستا و قنات را قطع کرده و غیر قابل کشت نموده است. بخشی مهمی از این زمین‌های زراعی را شرکت راه‌آهن تصرف کرده است. مجتمع ادارات یزد که شامل چندین سازمان دولتی می‌باشد نیز در همین زمین‌های زراعی احداث شده است. طنز تلخ این است که مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی که در پی حفظ و توسعه‌ی قنات است نیز در همین زمین‌های جدا شده از قنات ساخته شده است و احتمالاً روی یکی از آب‌انبارهای قنات قاسم‌آباد که در گذشته کشاورزان تشنه را سیراب می‌کرده است. این آب انبار به آب انبار گمبه[۶۶] معروف بوده است، زیرا در کنار آن اتاق یا به گویش محلی گمبه‌ای برای استراحت کشاورزان ساخته بودند. قنات قاسم آباد به دلیل موقعیت تاریخی و جغرافیایی خود دارای ارزش‌های ملموس و ناملموس فراوانی است که می‌تواند در بخش گردشگری مورد استفاده قرار گیرد. همان طور که بعداً به آن اشاره خواهد شد، ویژگی‌های قنات قاسم آباد، ظرفیت بسیار مناسبی را برای توسعه‌ی گردشگری در این منطقه فراهم آورده است. این قنات مانند رشته‌ای زیرزمینی، جاذبه‌های گردشگری منطقه را به یکدیگر متصل کرده و در واقع میان آنها رابطه‌ی نظام‌مندی برقرار نموده است. قنات در بالادست با مادرچاه آغاز می‌شود و سپس به پایاب مقسم می‌رسد. این

---

[66] Gombe

پایاب در واقع پلکانی است که امکان دسترسی به محل تقسیم آب در عمق زمین را فراهم می‌نماید. آبی که وارد قنات قاسم آباد می‌شود، بخشی از آب قنات رحمت آباد می‌باشد که از طریق این سازه‌ی زیرزمینی تقسیم می‌گردد. سپس قنات به آب انباری در دخمه‌ی زرتشیان می‌رسد که خود از ارزش گردشگری بالایی برخوردار است. در ادامه قنات وارد آرامگاه زرتشتیان شده و سپس گردشگر را با خود به آسیابی می‌برد که قدمت آن به دوران قاجار می‌رسد[۶۷]. هم آب انبار و هم آسیاب با آب همین قنات فعال بوده‌اند. سپس قنات به آتشکده‌ای در جنوب روستای قاسم‌آباد می‌رسد که به آن پیر چهلچراغ یا درب مهر می‌گویند. آب قنات از جوی روبازی در میان حیاط این آتشکده‌ی زیبا عبور می‌کند و گردشگر را به آب انبار دیگری در میان محله‌ی قاسم آباد می‌رساند. سپس با عبور از کوچه‌های سنتی و خشت و گلی به قلعه‌ی حاج ابوالقاسم رشتی می‌رسد که بسیار جذاب و دیدنی است. این قلعه در دوران قاجاریه ساخته شده و محل اقامت ابوالقاسم رشتی بوده است. قنات پس از خروج از قلعه، وارد باغهای قاسم آباد می‌شود که می‌تواند یکی از بهترین نمونه‌های باغستان‌های شهری باشد. در تمام این مسیر، گردشگر به روشنی ارتباط تنگاتنگ قنات و ساختارهای اقتصادی و اجتماعی را در می‌یابد.




**شکل ۲۸- جوی روباز قنات قاسم‌آباد که از میان محله‌ی قدیمی می‌گذرد (آرشیو مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)**

---

[۶۷] آسیاب آبی دخمه صفائیه مربوط به دوره قاجار است و در ضلع شمالی محوطه آرامگاه و دخمه زرتشتیان واقع شده و این اثر در تاریخ ۷ مهر ۱۳۸۱ با شماره‌ی ثبت ۶۵۴۶ به عنوان یکی از آثار ملی ایران به ثبت رسیده است.



**شکل ۲۹- آسیاب دخمه با قدمت قاجاریه که سابقاً با آب قنات قاسم‌آباد کار می‌کرده است (آرشیو مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)**



**شکل ۳۰- آتشکده‌ی پیر چهلچراغ در محله‌ی قاسم‌آباد یزد که جوی قنات قاسم‌آباد از آن عبور می‌کند (همازور، تارنمای خبری زرتشتیان)**



**شکل ۳۱- آب انبار دخمه‌ی صفاییه که با قنات قاسم‌آباد در ارتباط بوده است**

### ۶-۵-۵- موقعیت جغرافیایی و سابقه‌ی تاریخی قنات قاسم‌آباد

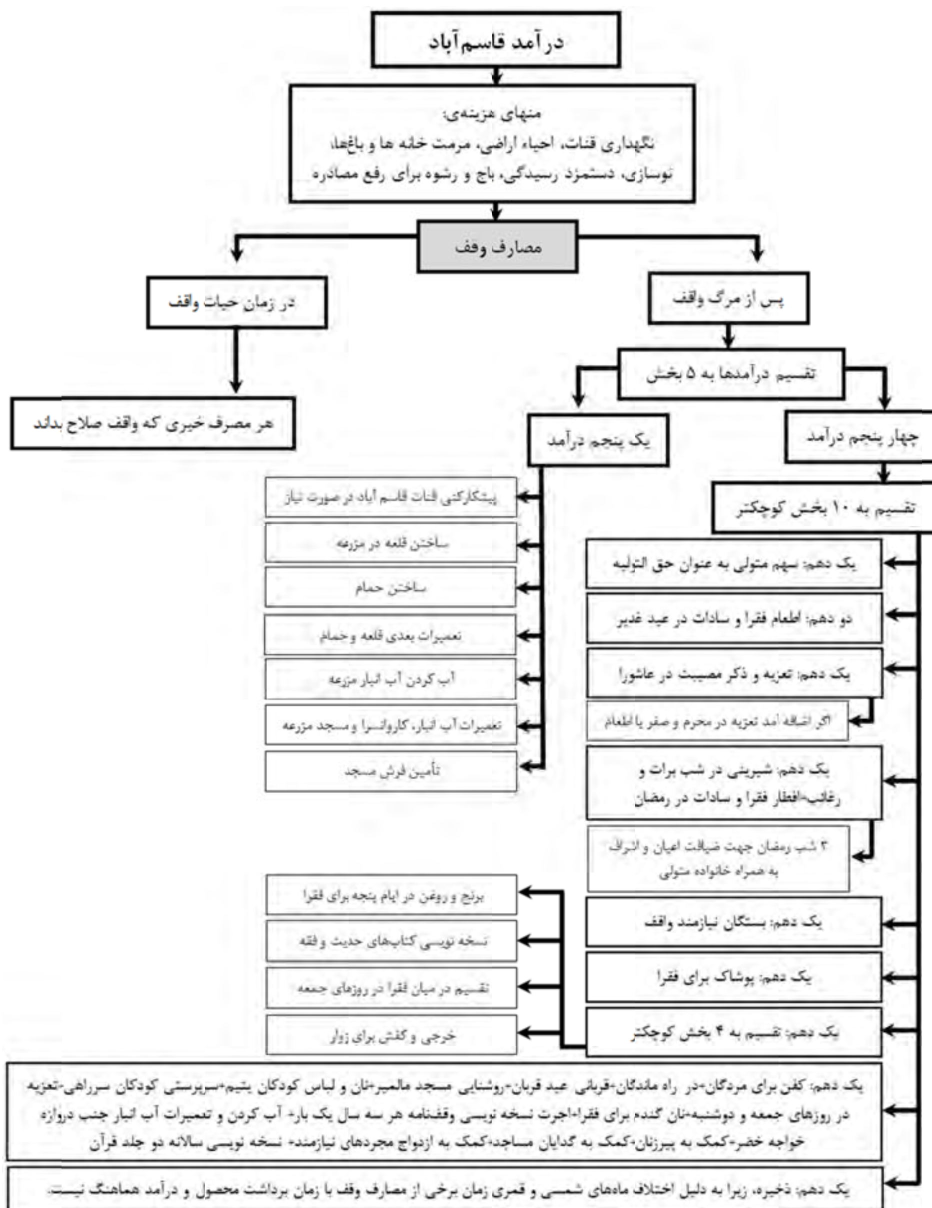
طول قنات قاسم آباد تقریباً ۲۰ کیلومتر می‌باشد. این قنات از ارتفاعات جنوب شرقی شهرستان تفت سرچشمه گرفته و نهایتاً در محله‌ی قاسم آباد شهر یزد ظاهر می‌شود و اراضی کشاورزی این منطقه را مشروب می‌سازد. در حدود ۵۱۴۴ متر از راهروی این قنات با قنات رحمت آباد مشترک می‌باشد. این موضوع باعث شده تا اهالی منطقه رحمت آباد و قاسم آباد در مدیریت آب و نگهداری و بهره برداری از راهروی قنات تعامل و همیاری داشته باشند. مادرچاه قنات قاسم آباد در مختصات جغرافیایی X:۲۴۰۵۱۷ و Y:۳۵۱۸۶۳۲ و در ارتفاع ۱۴۴۶ متر از سطح دریا قرار گرفته و راهروی زیرزمینی قنات در غرب و جنوب غربی یزد گسترده شده است. این قنات نقش مهمی در تاریخ محلی منطقه ایفاء می‌کرده است. اکثر متون و منابع موجود، تاریخ قنات قاسم‌آباد را به محله‌ی قاسم آباد گره می‌زنند. محله‌ی قاسم آباد در جنوب مرکز شهر یزد قرار دارد. گفته می‌شود حدود ۲۲۰ سال پیش به واسطه‌ی احداث یا به عبارت بهتر احیای قنات قاسم آباد از سوی فردی به نام حاج ابوالقاسم رشتی و کوچ کشاورزان زرتشتی به آن منطقه، کم کم به قاسم آباد مشهور گشت. اکثریت ساکنین این محله زرتشتیان بوده‌اند و در حال حاضر نیز از پر جمعیت ترین محلات زرتشتی نشین یزد می‌باشد. بعدها به واسطه‌ی ساختن برزنی به نام قاسم آباد جدید که تمامی ساکنین آن مسلمان هستند، این محله به قاسم آباد کهن مشهور گشت. بناهای تاریخی قاسم آباد کهن عبارتند از: آتشکده‌ی درب مهر، پیر مراد، پیر شامهر ایزد، پیر چهل بچه، باغ بزرگ و چهار آب انبار (مسرت، ۱۳۷۶: ۵۸۷). در گذشته این محله دارای دو دبستان بوده است به نام‌های

"دبستان پسرانه‌ی گشتاسبی" گشایش در سال ۱۲۸۳ خورشیدی و "دبستان دوشیزگان ماهیاری" که به همت کیخسرو خداداد اشتری در سال ۱۳۰۶ خورشیدی تأسیس گردید. دبستان پسرانه‌ی گشتاسبی با کمک پارسیان هند اداره می‌شد. ولی حدود بیست سال پس از قطع بودجه‌ی آن از سوی بزرگان پارسی هندوستان بسته شد و کم کم ویران گردید. دبستان دخترانه‌ی ماهیاری نیز ویران شد و بر روی زمین آن بنیاد آموزشی و باشگاه جوانان زرتشتی قاسم‌آباد ساخته شد (همان: ۵۸۸). در گذشته قنات قاسم آباد، شریان حیاتی این محله تلقی می‌شده و گفته می‌شود مدیون همت و نیکوکاری حاج ابوالقاسم رشتی بوده است. حاج ابوالقاسم رشتی از تجار به نام دوره‌ی قاجار بوده که گویا به دلیل اختلافاتی که با خوانین گیلان پیدا می‌کند، در شهر یزد اقامت می‌گزیند. وی در شهر یزد منشاء خیر و موجد آثار متعدد بوده است (افشار، ۱۳۷۴: ۸۴). میرزا مهدی نواب طهرانی که در سال ۱۲۶۰ هجری قمری (۱۸۴۴ میلادی) کتابی تحت عنوان دستور الاعقاب[۶۸] نوشته است، به حاج ابولقاسم رشتی و زیرکی او در امر تجارت اشاره می‌کند. او می‌گوید حاج ابوالقاسم رشتی یکی از نزدیکانش را با سرمایه‌ای اندک به بندر بمبئی در هندوستان می‌فرستد تا اوضاع تجارت در آنجا را برآورد کند. در آنجا متوجه می‌شود که نساجان هندی، ابریشمی را می‌خرند که از چین وارد می‌شده است. به عنوان امتحان مقدار کمی از ابریشم گیلان را خریداری می‌کند و به بمبئی می‌برد که با استقبال نساجان هندی مواجه می‌شود. در طول دو سال بدون آنکه کسی از راز تجارت او خبر دار شود، ابریشم گیلان را می‌خریده و در هندوستان می‌فروخته است. به این ترتیب ثروت قابل توجهی را گرد می‌آورد و اقدام به خرید املاک و زمین‌های زیادی در یزد می‌نماید (نواب طهرانی، ۱۳۷۶: ۳۰). درآمدهایی که از طریق تجارت عاید حاج ابوالقاسم رشتی می‌شده است، به حفر و احداث یا احیاء قنوات نیز انجامیده است. در واقع قبل از هر نوع آبادانی، احداث یا احیاء قنات ضروری بوده است، زیرا در این منطقه منبع آب دیگری وجود نداشته است. عبدالوهاب طراز در کتابچه موقوفات یزد که در سال ۱۲۵۷ هجری قمری به رشته‌ی تحریر درآورده است از اهتمام حاج ابوالقاسم رشتی در حفر قنوات، ایجاد مزارع و وقف آنها چنین می‌گوید: "واقف عالی‌شأن عمدهٔ التجار حاجی ابوالقاسم مشهور به رشتی قنواتی احداث نموده در بلوک حومه و اراضی احیاء نموده و مسجد و حمام و عمارات بسیار احداث کرده و تمامی آن مزرعه را وقف نموده که منافع آن را هر ساله نایب گرفته به عتبات عالیات و به مشهد مقدس فرستاده و در ماه محرم صرف تعزیهٔ جناب سید الشهدا علیه السلام و در روز عید غدیر صرف سفره فقرا و اعانت زوار ائمهٔ اطهار علیهم السلام و صرف افطار صائمین و صرف سایر امور خیر بنمایند" (طراز، ۱۳۴۱: ۱۱۸). در آغاز وقف‌نامه‌ی مزرعه‌ی قاسم‌آباد در سال ۱۲۵۱ هجری قمری نیز آمده که حاج ابوالقاسم رشتی،

---

[۶۸] دستورالاعقاب ضمن انتقاد از حاج میرزا آغاسی صدر اعظم محمدشاه قاجار از اوضاع نابسامان ایران در این دوره تاریخی سخن به میان آورده است.

قنات قاسم آباد را به منظور آبادانی این ناحیه احداث نموده و احداث این قنات زمان زیادی به طول انجامیده است. اما نمی‌گوید که این زمان چقدر بوده است (تصدیقی، ۱۳۸۰: ۳۱۸). این وقفنامه درآمدهای قنات قاسم‌آباد و زمین‌های مشروب آن را تشریح کرده و چگونگی خرج کردن آن را به دقت بیان نموده است. وقفنامه‌ی مزبور می‌تواند نقش تاریخی قنات قاسم‌آباد در ساخت اقتصادی و اجتماعی منطقه را به روشنی نشان دهد. در حال حاضر قلعه‌ی حاج ابولقاسم رشتی که آب قنات قاسم‌آباد از آن عبور می‌کند به عنوان یکی از جاذبه‌های گردشگری مرتبط با قنات مزبور، یادگار ارتباط تاریخی میان قنات، محله‌ی قاسم‌آباد و حاج ابولقاسم رشتی می‌باشد. این قلعه‌ی زیبا که با خشت و گل ساخته شده و اخیراً مورد مرمت و بازسازی واقع شده، در گذشته محل اقامت حاج ابولقاسم رشتی و خانواده‌اش بوده است. این قلعه دارای برج و بارو نیز می‌باشد که برای حراست از آن به کار می‌رفته است (اختری، ۱۳۹۰: ۱۲). به گفته‌ی محلیان، قلعه نهایتاً به یکی از اعقاب حاج ابوالقاسم رشتی به نام حسن آقای رشتی به ارث می‌رسد و او نیز قلعه را به فردی زرتشتی به نام ایدون واگذار می‌نماید. با توجه به اینکه قلعه موقوفه بوده و قابل خرید و فروش نبوده است، سایر ورثه‌ی ابوالقاسم رشتی به این معامله اعتراض می‌کنند و در نهایت دعوا به داوری دادگاه گذاشته می‌شود. اگرچه قلعه، مسجد و کاروانسرا موقوفه بوده است، بر اساس نظر کارشناس رسمی دادگستری فقط سمت شرق قلعه وقفی اعلام می‌شود و حسن آقای رشتی در محکمه پیروز می‌شود. سپس محمد صادقیان که خود برای ایدون کار می‌کرده است، حق اعیانی قلعه را از ایدون می‌خرد و در واقع قلعه را مالک می‌شود. در سال ۱۳۹۴ نادر صادقیان فرزند محمد که قلعه را از پدرش به ارث برده است، مالک آن می‌باشد.




**شکل ۳۲– خلاصه‌ی وقف‌نامه‌ی تاریخی حاج ابوالقاسم رشتی در مورد مزرعه‌ی قاسم‌آباد و قناتش (تصدیقی، ۱۳۸۰: ۳۲۳-۳۱۷)**

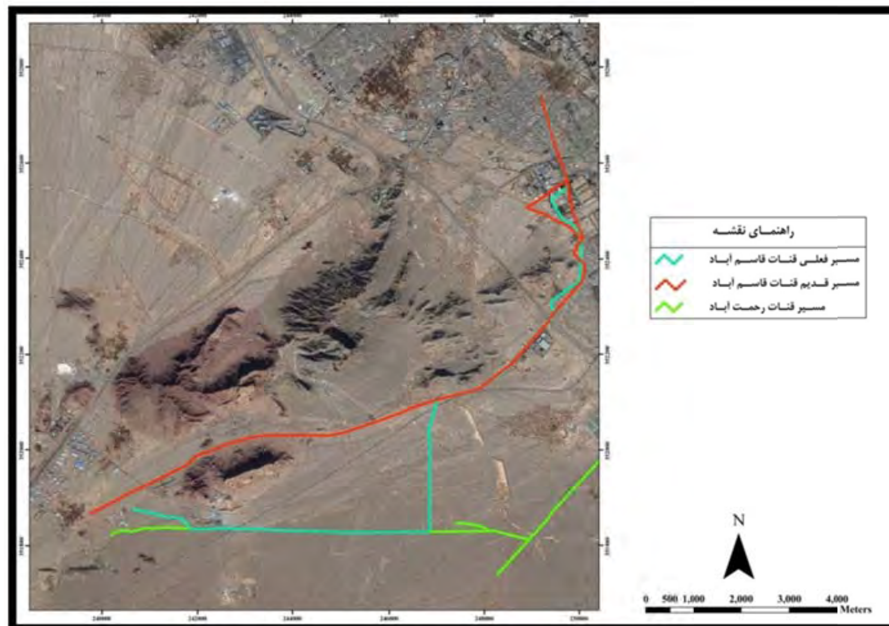
علی رغم آنچه در وقف‌نامه‌ی مزرعه‌ی قاسم‌آباد تصریح شده و برخلاف باور عموم، بررسی عکس‌های هوایی و پیمایش‌های میدانی نشان می‌دهد که حاج ابوالقاسم رشتی صرفاً قنات قاسم‌آباد را احیاء نموده و این قنات بسیار پیشتر از زمان او وجود داشته است. همان طور که در نقشه‌ی ذیل دیده می‌شود، پیش از ابوالقاسم رشتی مادرچاه قنات قاسم‌آباد در نزدیک روستای چم در جنوب غربی قاسم آباد قرار داشت و راهروی قنات با امتدادی نسبتاً مستقیم به سمت دخمه‌ی زرتشتیان می‌آمد و سپس به سمت شمال می‌چرخید و در حوالی دخمه نزدیک یک آب‌انبار بر سطح زمین ظاهر می‌شد. همین آب انبار که صرفاً از آب قنات قاسم آباد پر می‌شده، یکی از دلایلی است که نشان می‌دهد این قنات پیش از ابوالقاسم رشتی نیز وجود داشته است. زیرا نشان می‌دهد پیش از ابوالقاسم آب در این نقطه بر روی زمین ظاهر می‌شده و می‌توانسته این آب‌انبار را تغذیه نماید. به احتمال زیاد در زمان ابوالقاسم رشتی، قنات قاسم آباد به دلیل فقدان عمق کافی، کاهش بارندگی و فرونشستن سفره دچار کمبود آب می‌شود و بنابراین ابوالقاسم اقدام به احیای این قنات می‌نماید. برای احیای این قنات امکان حفر شاخه‌های فرعی در محل مادرچاه وجود نداشته است، زیرا عمق راهرو در آن نقطه کافی نبوده و وجود سازندهای سخت پیشروی بیشتر را دشوار می‌کرده است. به همین دلیل، ابوالقاسم متوجه قناتی دیگر به نام قنات رحمت آباد می‌شود که در جنوب قنات قاسم آباد جریان داشته و از این قنات برای احیای قنات قاسم آباد کمک می‌گیرد. شاخه‌ی اصلی قنات رحمت آباد به نام شاخه‌ی رحمت آبادی با طول ۳۶۶۷۸ متر از دشت ابراهیم سرچشمه می‌گرفته است. علی‌رغم اینکه شاخه‌ی رحمت آبادی در انتها دارای ۵ انشعاب فرعی کوتاه بوده است، ولی به علت عمق کم و اتلاف آب در طول نسبتاً زیاد اهمیت خود را از دست می‌دهد. بنابراین ابوالقاسم قبل از هر چیز به احیای شاخه‌ی پر آب تر قنات رحمت آباد می‌پردازد که به شاخه‌ی شاهزاده‌ای معروف بوده است و در انتها به مادرچاه سابق قنات قاسم آباد نزدیک می‌شده است. شاخه‌ی شاهزاده‌ای عمیق‌تر از قنات قاسم‌آباد بوده و به همین دلیل آبدهی بیشتری داشته است. ابوالقاسم در انتهای شاخه‌ی شاهزاده‌ای قنات رحمت آباد و در فاصله‌ی ۱۶۴۰ متری پایین دست مادرچاه آن شاخه، اقدام به حفر یک انشعاب به طول تقریبی ۱۲۰۰ متر و در جهت شمال غربی می‌نماید. این انشعاب به منظور افزایش آبدهی قنات رحمت آباد حفر شده و هدف اصلی ابوالقاسم این بوده است که اضافه‌ی آبدهی را به قنات قاسم آباد منتقل نماید. بنابراین لازم بوده تا با حفر تونلی جدید دو قنات به یکدیگر متصل گردند. امکان اتصال دو قنات در بالا دست وجود نداشته است، زیرا تراز قنات قاسم آباد بالاتر بوده و آب بر آن سوار نمی‌شده است. حدود ۹ کیلومتر پایین دست مادرچاه سابق قنات قاسم‌آباد، اولین جایی بوده که امکان اتصال دو قنات وجود داشته است. از این نقطه کانالی به طول ۲۸۳۴ متر به سمت قنات رحمت آباد حفر می‌شود و به این ترتیب دو قنات به یکدیگر متصل می‌شوند. در محل اتصال کانال ۲۸۳۴ متری به قنات رحمت آباد، سازه‌ای

برای تقسیم آب به دو بخش مساوی ساخته می‌شود که به آن مَقسم می‌گویند. کف مقسم نسبتاً پهن و کاملاً تراز می‌باشد تا شتاب جریان آب گرفته شود و در انتها با دو دریچه‌ی هم‌اندازه به دو بخش برابر تقسیم گردد. بنابراین حدود ۹ کیلومتر از راهروی قنات قاسم آباد یعنی از محل اتصال به قنات رحمت آباد تا مادرچاه سابق رها شده و بلااستفاده می‌ماند. اما هنوز چاه‌های این راهروی قدیمی در عکس‌های هوایی قابل تشخیص است و دلیلی برای وجود این قنات پیش از ابوالقاسم رشتی می‌باشد.

ابوالقاسم در سوی دیگر قنات یعنی در محل مظهر نیز اقداماتی انجام داده است. او با حفر راهروی جدید آب را از مظهر قدیمی به مظهر جدید در روستای قاسم آب می‌برد. خبرگان محلی اعتقاد دارند که در حوالی مظهر قدیمی در گذشته مزرعه‌ای به نام تقی‌آباد وجود داشته که دارای آب‌انبار نیز بوده است. اما در بررسی‌های میدانی اثری از مزرعه‌ی مزبور یافت نشد. در دو طرف جاده‌ی سنتو تا حوالی دخمه ناگهان به چاه‌های مستطیلی برمی‌خوریم که در گویش محلی به چاه گبری موسوم هستند. این چاه‌ها می‌توانند دلیل دیگری بر قدمت زیاد قنات قاسم‌آباد باشند. اگر نخواهیم این چاه‌ها را به پیش از اسلام نسبت دهیم، حداقل می‌توان گفت که در زمان ابوالقاسم رشتی حفر چاه‌های مستطیلی مرسوم نبوده است، مگر در هنگام حفاری دویل. همان طور که قبلاً ذکر شد دویل به حفر معکوس چاه یعنی از پایین به بالا می‌گویند و زمانی اتفاق می‌افتد که سطح آب زیرزمینی به قدری بالا باشد که امکان حفر چاه از سطح زمین به سمت راهروی قنات وجود نداشته باشد. اما شرایط زمین‌شناسی و نوع سفره‌ی آب زیرزمینی در این نقطه، ضرورتی برای حفر دویل ایجاد نمی‌کرده است. بنابراین این چاه‌های مستطیلی بسیار قدیمی‌تر از زمان ابوالقاسم رشتی می‌باشند. راهرویی که در زمان ابوالقاسم برای انتقال آب از مظهر قدیم به مظهر جدید احداث می‌شود گرفتار تخریب‌های حاصل از گسترش شهری می‌گردد. تخریب فیزیکی راهرو، نشت فاضلاب خانگی و آب‌دزدی، مالکان را به حفر تونل سرپوشیده‌ی سیمانی وامی‌دارد. این تونل جایگزین راهروی ابوالقاسم می‌شود و آب را از حوالی دخمه تا مظهر قنات در محله‌ی قاسم آباد هدایت می‌کند. راهروی سیمانی مذکور در دهه‌ی ۱۳۸۰ احداث شده است.

بنابراین بر اساس میله‌چاه‌های قدیمی در عکس‌های هوایی، بررسی میدانی و مصاحبه با خبرگان محلی می‌توان نتیجه گرفت که قنات قاسم‌آباد اگرچه به نام حاج ابوالقاسم رشتی نامگذاری شده اما به احتمال زیاد قبل از او نیز وجود داشته است و شاید همان قنات یخشی یا یخچی بوده که فقط نامی از آن در خاطره‌ی سالخوردگان باقی است. ابوالقاسم صرفاً مبادرت به احیای این قنات می‌نماید، به این ترتیب که شاخه‌ای فرعی در قنات رحمت‌آباد حفر می‌کند و سپس آب حاصل از آن را از طریق ایجاد یک تونل انتقال به قنات قاسم‌آباد منتقل می‌نماید. مظهر قدیمی قنات قاسم‌آباد را هم با حفر راهروی جدید به نقطه‌ای پایین‌تر در روستای قاسم‌آباد منتقل می‌نماید. شاید قنات قاسم‌آباد را بتوان تنها قناتی دانست که

پیشکار یا منطقه‌ی آبگیر آن در قنات دیگری قرار دارد و این یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد این قنات می‌باشد.




شکل ۳۳- امتداد بخشهای قدیم و جدید قنات قاسم‌آباد و ارتباط آن با قنات رحمت‌آباد

### ۶-۵-۶- وضعیت فعلی و زمین شناسی مسیر قنات قاسم‌آباد

همان طور که گفته شد، قنات قاسم آباد در غرب و جنوب غربی یزد کشیده شده و مادرچاه آن در مختصات جغرافیایی X:۲۴۰۵۱۷ و Y:۳۵۱۸۶۳۲ قرار گرفته است. در حال حاضر (سال ۱۳۹۴) آبدهی قنات قاسم‌آباد در حدود ۱۲ لیتر در ثانیه می‌باشد که مساحتی معادل ۳۱ هکتار مزرعه و باغ را مشروب می‌نماید. قنات قاسم‌آباد و قنات رحمت آباد با یکدیگر ارتباط آبی دارند. به این معنا که آب حاصل از تره‌کار قنات رحمت آباد که در شاخه‌ای به نام شاخه‌ی شاهزاده‌ای قنات رحمت‌آباد جاری می‌شود، در محلی به نام مقسم در عمق زمین به دو بخش مساوی تقسیم می‌گردد و یک بخش وارد راهروی قنات قاسم‌آباد می‌گردد. مقسم از طریق یک پایاب قابل دسترسی و بازدید می‌باشد و می‌تواند به عنوان یکی دیگر از جاذبه‌های گردشگری این قنات مطرح باشد.

یکی از مهمترین موضوعاتی که در طرح گردشگری قنات مطرح می‌باشد، وضعیت زمین‌شناسی و شرایط خاک در طول مسیر راهروی قنات است. برای مکان‌یابی و پیشنهاد محلی جهت احداث تأسیسات و زیرساخت‌ها از قبیل مسیر گردشگری یا هتل قنات باید از شرایط زمین‌شناسی سراسر راهروی قنات آگاه باشیم. در غیر این صورت پیشنهادها عملی

نخواهند بود. یا در صورت اجرا با شکست مواجه خواهند شد. به این منظور پیمایش میدانی در طول حدود ۲۰ کیلومتر راهروی قنات قاسم‌آباد صورت گرفت و شرایط زمین‌شناسی آن از نزدیک بررسی گردید. قنات قاسم‌آباد در طول مسیر خود در بستر رودخانه حفاری شده است. در بخش اصلی قنات یا همان تران (تره کار)، لایه‌های خاک از سطح زمین تا کف چاه به ترتیب شن درشت و ریز و ماسه درشت دانه و قلوه سنگ می‌باشد و هرچه به سمت اعماق چاه می‌رویم از درشت دانه ها کاسته و رسوبات سیلابی جایگزین آن می شود. به گونه ای که در انتهای میله می‌توان برش ریزدانه و در زیر آن کنگلومرا را به وضوح مشاهده کرد. هرچه به سمت پایین دست قنات حرکت می‌کنیم از درشت دانه ها کاسته شده و به ریز دانه ها افزوده می‌شود. ولی در بخش تران، قبل از اینکه راهروی دو قنات قاسم آباد و رحمت آباد به هم برسند و آب آنها در مسیر مشترک به جریان بیفتد ساختار لایه‌های بالایی شامل شن درشت و ریزدانه و ماسه درشت و ریز دانه می‌باشند. در این قسمت هرچه به عمق میله چاه نزدیک می‌شویم می‌توان ماسه درشت و ریزدانه و سیلت را به وضوح مشاهده کرد. در بخش بعدی که در واقع راهروی مشترک دو قنات می‌باشد، زمین ساختار سختی دارد و از شن و ماسه درشت و ریز دانه و سیلت تشکیل شده است. در این بخش اجزاء خاک از سطح زمین تا عمق چاه تقریباً بافت یکنواختی دارند که باعث شده تا راهروی قنات از استحکام قابل توجهی برخوردار باشد. در انتهای این بخش که محل مقسم جدا کننده آب دو قنات می‌باشد، در ساختار زمین‌شناسی می‌توان شن ریزدانه و ماسه درشت و ریزدانه و سیلت و درصد کمی رس را مشاهده کرد که به صورت لایه ای بوده و دانه بندی آن از سطح زمین به سمت کف چاه تغییر می کند. پس از جدا شدن راهروی قنات قاسم‌آباد از قنات رحمت آباد، راهروی قنات قاسم آباد از خط القعر دشت به سمت ارتفاعات تغییر جهت می‌دهد. بنابراین مجدداً ساختار لایه ها تغییر می‌کند و به وضوح مشاهده می‌شود که رس از لایه‌ها حذف شده و شن درشت و ریز دانه و با درصد بیشتری ماسه درشت دانه در لایه های خاک ظاهر می‌گردد. با توجه به اینکه جهت عمومی شیب دشت از جنوب غرب به شمال شرق و همچنین از ارتفاعات شمالی و جنوبی به سمت خط القعر می‌باشد می توان به این نتیجه رسید که هرچه به سمت ارتفاعات شمالی و یا جنوبی نزدیکتر می‌شویم، به درشت دانه ها افزوده و از ریز دانه‌ها کاسته می‌شود. هنگامی که مسیر قنات قاسم آباد از راهروی مشترک جدا می‌شود، جهت راهروی قنات به سمت ارتفاعات جنوبی است. لازم به ذکر است که مسیر قنات علاوه بر داشتن قراول به سمت شمال، دارای شیب ملایمی به سمت شمال شرقی نیز می‌باشد. همین امر باعث شده تا علاوه بر افزوده شدن درشت دانه‌ها، عمق میله چاه‌ها رو به کاهش بگذارد. در ادامه‌ی این مسیر تا رسیدن به ارتفاعات، مشاهده می‌شود که ساختار خاک حاوی ۲ درصد قلوه سنگ بوده و شن و ماسه درشت و ریزدانه و سیلت نیز بیشترین درصد خاک را به خود اختصاص می دهد. در این بخش اندکی رس نیز در بافت خاک به چشم می‌خورد. بعد از رسیدن راهروی قنات به ارتفاعات آهکی که لایه‌هایی از کنگلومرا و سیلت سنگ نیز وجود

دارد مشاهده می‌شود که راهروی قنات به سمت شرق منحرف شده و در امتداد این ارتفاعات به مسیر خود ادامه می‌دهد. در ادامه مسیر راهرو در این بخش، به وضوح می‌توان مشاهده کرد که در صد سیلت افزایش یافته و در بافت خاک تنها شن درشت دانه و ماسه درشت و ریزدانه و سیلت به چشم می‌خورد. در لا به لای این ذرات حدود ۳۰ درصد رس نیز مشاهده می شود. هرچه به سمت شهر یزد پیش می رویم به علت ورود به مسیر اصلی دشت یزد اردکان مجدداً به درشت دانه های بافت خاک افزوده شده و از ریزدانه‌های آن کاسته می شود. به گونه ای که در کنار جاده‌ی کمربندی در بافت خاک می‌توان علاوه بر سیلت و شن و ماسه، مقداری قلوه سنگ نیز مشاهده نمود. بعد از عبور از این منطقه، بافت خاک به آرامی تغییر کرده و تنها یک لایه‌ی کوچک شن و ماسه درشت و ریزدانه و لایه‌هایی از سیلت و ماسه درشت دانه و رس به چشم می‌خورد. به علت ریزدانه شدن بیش از حد خاک از شهرک مهرآوران به سمت مظهر قنات، راهروی قنات در این قسمت ریزشی بوده و به همین علت نمایندگان قنات به کمک اعتبارات دولتی و جمع آوری نفقه توانسته‌اند بخشی از راهروی قنات را به صورت کانال بتونی در آورده و آب قنات را از طریق این کانال به مظهر برسانند. این بخش از راهرو از عمق ۳/۵ متری شروع می شود.

قنات در تراس‌های آبرفتی جدید حفاری شده است. ارتفاعاتی که در اطراف قنات واقع شده است در شمال کنگلومرا در شمال غرب آندزیت، کنگلومرای کرمان و بوکسیت مربوط به تشکیلات نایبند می‌باشد. در غرب کنگلومرای کرمان و در جنوب غربی ماسه سنگ و کنگلومرا دیده می شود. در طول مسیر قنات، در شمال و جنوب، ارتفاعاتی وجود دارند که در زمان بوجود آمدن دشت وارد آبرفت شده‌اند. این تشکیلات در شمال کنگلومرا و بوکست مربوط به تشکیلات نایبند بوده و در جنوب لایمستون (آهک یا کربنات کلسیم)، کنگلومرای کرمان و ماسه سنگ می باشد (Geological Survey of Iran, 1972). لازم به ذکر است که ارتفاعاتی که دشت را مورد تغذیه قرار می‌دهند مربوط به شمال، شمال غرب، غرب و جنوب غرب می‌باشد. در زمان بازدید از قنات (فروردین ۱۳۹۴) رسوباتی مشاهده شد که از راهروی قنات خارج شده بود. این رسوبات نشان می‌دهند ارتفاعاتی که دشت را تغذیه می‌کنند آهکی هستند و دیگر اینکه شیب راهروی قنات نسبتاً زیاد است. باید توجه داشت که رسوبات بیکربناته معمولاً در اثر انجام فعل و انفعالات شیمیایی انجام می‌شود. این فعل و انفعالات زمانی انجام می‌شود که در اثر زیاد شدن شدت جریان، اکسیژن محیط وارد آب شده و با کربنات کلسیم واکنش می‌دهد و در جاهایی که سرعت آب کمتر می‌شود نهشته‌های بیکربناته ظاهر می‌شوند. در باکس (کانال) بتنی به علت شیب ملایم، رسوبگذاری اتفاق نمی‌افتد. چون رژیم جریان یکنواخت بوده و آب با سرعت ثابت به مسیر خود ادامه می‌دهد.

میله چاه‌های قنات در محدوده‌ی تره‌کار قنات تماماً کمرگیر هستند، یعنی از وسط چاه بسته شده‌اند تا سیل وارد راهروی قنات نشود. در ادامه مسیر راهرو میله چاه ها در بخش ابتدایی

دارای دهانه سازی مناسب با طوقه های بتنی و یا سنگ بند هستند که بخش ابتدایی میله چاه را که در خاک سست حفاری شده را حفظ نماید. در همین بخش میله چاه ها داری درپوش سیمانی مناسب نیز هستند که از ورود اشیاء خارجی و سیل به داخل راهروی قنات جلوگیری می‌نماید. البته تعدادی میله‌چاه نیز دیده شد که از وضعیت مطلوبی برخوردار نبودند. این میله‌چاه‌ها یا فاقد دهانه سازی هستند یا نداشتن درپوش باعث شده تا اجسام خارجی وارد راهروی قنات شده و جریان آب را مسدود نماید. به طوری که سطح آب در این میله چاه ها بالا آمده و رسوب‌گذاری در این بخش ها افزایش یافته است. در این قسمت ها ابتدا باید عملیات رسوب برداری انجام شده و نهایتاً دهانه‌ی میله چاه با درپوش مناسب بسته شود تا اجسام خارجی باعث مسدود شدن مسیر و تخریب راهروی قنات نشوند.

**۶-۵-۷- نظام مالکیت و مدیریت**

در حال حاضر در حدود ۳۱ هکتار اراضی زراعی و باغها با قنات قاسم آباد آبیاری می‌شود که در گذشته بسیار بیشتر از این بوده و حدود ۲۳۰ هکتار تخمین زده می‌شود. آب در میان واحدهای زراعی و باغی بر اساس نظام مدیریت دقیق تقسیم می‌شود که از گذشته برجای مانده است. تقسیم آب بر اساس زمان آبیاری انجام می‌شود و واحد تقسیم آب در این منطقه «جُره» نامیده می‌شود که در حدود ۱۱ دقیقه می‌باشد. بنابراین فردی که دارای یک جره سهم از آب قنات می‌باشد به این معنا است که می‌تواند به مدت ۱۱ دقیقه از جریان آب قنات استفاده کرده و زمینش را آبیاری نماید.

در مجموع کل سهام آب قنات عبارت است از ۱۵۶۰ جره که ۳۴۰ جره به زرتشتیان منطقه تعلق دارد. این سهم‌های آبیاری در طول مدار بین سهامداران تقسیم می‌شود. مدار قنات قاسم آباد ۱۲ شبانه روز است. یعنی سهامداران به نوبت می‌توانند هر ۱۲ شبانه روز یک بار سهم آب خود را دریافت کنند. هر شبانه روز به ۸ واحد کوچکتر تقسیم می‌شود و هر واحد شامل ۱۶ جره می‌باشد و لذا انتظار می‌رود هر شبانه‌روز ۱۲۸ جره باشد. ولی در عمل هر شبانه‌روز از ۱۳۰ جره تشکیل می‌شود که ۱۲۸ جره‌ی آن مربوط به سهامداران است و ۲ جره‌ی دیگر نیز به آن اضافه می‌شود تا به عنوان دستمزد، در اختیار میراب قرار گیرد. به این ترتیب ۱۲ شبانه روز از ۱۵۶۰ جره تشکیل می‌شود. هر یک از روزهای مدار آبیاری نام به خصوصی دارد که در واقع به نام کسی خوانده می‌شود که عمده مالک آن شبانه روز بوده است. نام روزهای مدار آبیاری به ترتیب از روز اول تا روز دوازدهم عبارتند از: فرودی، عسکری، خرمشاهی، غلامی، مریم آبادی، علی اکبری، حاجی علی، محمدی، سرخ آبی، رمضانی، شهر بامسی و بالاخره غلام رضایی.

در حال حاضر مدیریت قنات را صرفاً شورای قنات عهده‌دار می‌باشد که اعضای آن عبارتند از آقایان حبیب صادقیان، حمید رضا غلامی قاسمی و ابوطالب صابری. اما تا حدود سال ۱۳۸۴

شورای قنات متشکل بود از آقایان حبیب صادقیان، ابوطالب صابری، خدایار زند خاوری و مهربان لهراسبی. از اعضای سابق دو نفر زرتشتی و دو نفر مسلمان بودند. اما پس از وفات مهربان لهراسبی و بازنشستگی خدایار زند خاوری به دلیل سالخوردگی، زرتشتیان جوان‌تر جایگزین نشدند و بنابراین شورای قنات ترکیب جدیدی پیدا کرد. برای اجرای طرح گردشگری قنات باید با همین شورا به توافق رسید و قراردادی تنظیم نمود. در قرارداد باید ذکر شود که شورای قنات پاسخگوی اعتراضات احتمالی سهامداران خواهد بود و مسئولیتی بر عهده‌ی مجریان طرح گردشگری نخواهد بود.

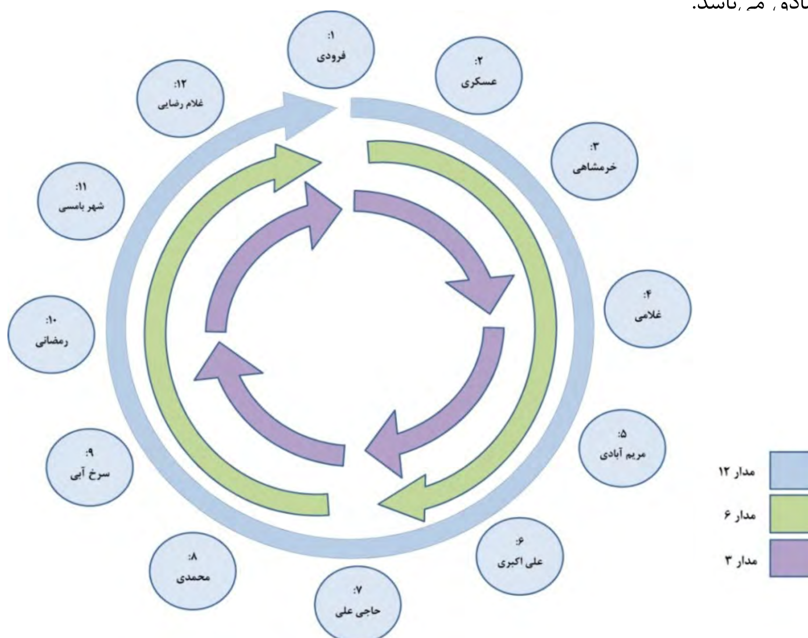
در گذشته علاوه بر شورای قنات که بر همه‌ی مسایل قنات نظارت می‌کرد و بودجه لازم برای نگهداری سالیانه قنات را تأمین می‌نمود، هر یک از روزهای قنات را نیز یک کلانتر سرآوری می‌کرد و تقسیم آب با نظارت وی صورت می‌گرفت. این کلانترها صرفاً حساب و کتاب سهم‌های قنات را نظارت می‌کردند و نوبت آبگیری مالکین را حفظ می‌کردند. همچنین هر نوع جابجایی سهم‌های آب یا خرید و فروش و اجاره با نظارت و هماهنگی کلانترها صورت می‌گرفت. تمام این دوازده کلانتر را در نهایت میراب مدیریت و نظارت می‌نمود و در صورت وقوع هرگونه اختلاف، میراب اصلی مداخله می‌کرد.

تقسیم آب در بین واحدهای زراعی و باغی با نوع محصول یا الگوی کشت همبستگی داشت، لذا وظیفه‌ی کلانتر را دشوارتر و پیچیده تر می‌کرد. به این معنی که مدار ۱۲ روز که مدار استاندارد و مبنا بود برای آبیاری گندم که محصول معیار بود در نظر گرفته می‌شد. به عبارت ساده‌تر مدار ۱۲ روز برای نیاز آبی گندم مناسب بود ولی محصولات پرآبخواه را نمی‌شد هر ۱۲ روز یک بار آبیاری نمود و به مدارهای کوتاه‌تر نیاز داشتند. به عنوان مثال برای باغ‌های میوه متناسب با نوع درختان مدار آبیاری از ۶ تا ۱۲ روز تغییر می‌کرد. برای محصولاتی مانند شلغم و چغندر و سبزیجات که نیاز آبی بیشتری داشتند صرفاً از مدار ۶ روز استفاده می‌شد و مدار آبیاری برای خیار، بامیه و گوجه به ۳ روز کاهش می‌یافت.

بنابراین کلانتر هر شبانه روز با گروهی از سهامداران روبرو بود که برخی می‌خواستند سهم آب خود را هر ۱۲ روز، برخی هر ۶ روز و برخی هر ۳ روز یک بار دریافت کنند. از این گذشته برخی از سهامداران قسمتی از سهم آب خود را در مدار ۱۲ روز دریافت می‌کردند و قسمتی دیگر را در مدار ۶ یا ۳ روز می‌گرفتند. اولین اقدامی که برای مدیریت بهتر این تنوع گیج کننده انجام می‌شد، تجمیع جغرافیایی محصولات هم نوع بود. به عبارت دیگر محصولاتی که نیاز آبی یکسانی داشتند را در همسایگی هم می‌کاشتند تا هدایت آب در جوی‌ها و کرت‌ها آسان تر و سریع‌تر شده و جلوی اتلاف آب به دلیل پراکندگی قطعات کشت شده گرفته شود.

*همیاری، عنصر کلیدی این نوع نظام کشاورزی بود.* با تجمیع جغرافیایی محصولات هم آبخواه، امکان همیاری در مراحل مختلف کشت و داشت و برداشت فراهم می‌شد. همه کسانی که گندم داشتند، با یکدیگر همکاری کرده و به صورت اشتراکی زمین‌های همه را می‌کاشتند و سپس به همین ترتیب محصولات دیگر را با همکاری کشت می‌کردند. همانطور که گفته

شد کلانترها بر میزان سطح کشت هر یک از محصولات مدار ۱۲، ۶ و ۳ نظارت دقیقی داشته‌اند. زیرا اگر سطح کشت هر یک از این محصولات از میزان مجاز بیشتر باشد می‌تواند در جریان مدار آبیاری اختلال ایجاد کند. بطور خلاصه شیوه‌ی آبیاری به این صورت است که مثلاً در روز اول مدار که شبانه روز فرودی خوانده می‌شود محصولات مدار ۱۲ آبیاری می‌شوند و برای آبیاری محصولات مدار ۶ با شبانه روز حاجی علی شراکت و همکاری اتفاق می‌افتد. یعنی نیمی از سهم آب محصولات مدار ۶ استفاده می‌شود و نیم دیگر در شبانه روز حاجی علی گرفته می‌شود. در عوض شبانه روز حاجی علی نیز به نوبه‌ی خود نیمی از سهم آب محصولات مدار ۶ خود را در شبانه روز فرودی می‌گیرد و ترتیب روز و شب آبیاری نیز به گونه‌ای تنظیم می‌شود که عدالت در میان همه بر قرار گردد. یعنی اگر شبانه روز فرودی نیمی از سهم آب خود را در روز گرفته است در مدار بعدی نیم دیگر سهم خود را در شب دریافت خواهد کرد. بین شبانه روز فرودی و شبانه روز حاجی علی، شش شبانه روز فاصله است و این همیاری فقط در مورد محصولاتی که به مدار ۶ نیاز دارند مفید می باشد. در مورد محصولات مدار ۳، شبانه روز فرودی با غلامی هم باید همیاری داشته باشد، زیرا فاصله‌ی بین شبانه روز فرودی با غلامی ۳ شبانه روز می‌باشد. بنابراین بخشی از آب خود را ۳ روز بعد یعنی در شبانه روز غلامی می‌گیرد تا بتواند محصولاتی که به مدار ۳ نیاز دارند را هم آبیاری نماید. در عوض شبانه‌روز غلامی همین مقدار آب را ۳ روز بعد از شبانه روز حاجی علی می‌گیرد. شبانه روز حاجی علی از رمضانی و بالاخره رمضانی از فرودی دریافت می‌کند و به این ترتیب چرخه‌ی همیاری کامل می‌شود. همین ترتیب در مورد سایر شبانه روزهای مدار صادق می باشد.




**شکل ۳۴– ترکیب مدارهای آبیاری و همیاری چرخه‌ای در نظام تقسیم آب قنات قاسم آباد (شبانه روز فرودی به عنوان مبنا در نظر گرفته شده است)**

در مورد مالکیت کل قنات نیز همان‌طور که گفته شد، ارتباط مهمی میان قنات قاسم‌آباد و قنات رحمت آباد وجود دارد. به این معنا که آب حاصل از تره‌کار قنات رحمت آباد که در شاخه‌ای به نام شاخه‌ی شاهزاده‌ای قنات رحمت‌آباد جاری می‌شود، در محلی به نام مقسم در عمق زمین به دو بخش مساوی تقسیم می‌گردد و یک بخش وارد راهروی قنات قاسم‌آباد می‌گردد. پایابی برای دسترسی به مقسم احداث کرده‌اند که ورودی آن معمولاً قفل می‌باشد و تنها نمایندگان دو قنات اجازه‌ی ورود به آن را دارند. حاج علی‌اکبر رحمت آبادی (دشتی) به عنوان نماینده‌ی قنات رحمت آباد شناخته می‌شد که همواره نقش مثبتی در همکاری و ارتباط مسالمت آمیز دو قنات ایفاء می‌کرده است، اما متأسفانه چندی پیش مرحوم شده است. اینکه چرا آب حاصل بین قنات رحمت آباد و قاسم‌آباد به دو بخش مساوی تقسیم می‌شود به احداث انشعاب فرعی در شاخه‌ی شاهزاده‌ای قنات رحمت آباد برمی‌گردد. همان طور که پیشتر گفته شد، ابوالقاسم رشتی در انتهای شاخه‌ی شاهزاده‌ای قنات رحمت آباد و در فاصله‌ی ۱۶۴۰ متری پایین دست مادرچاه آن شاخه، اقدام به حفر یک انشعاب به طول تقریبی ۱۲۰۰ متر و در جهت شمال غربی می‌نماید. با احداث این انشعاب، آبدهی قنات رحمت‌آباد دو برابر می‌شود که در واقع آب اضافه شده سهم قنات قاسم‌آباد بوده است. بنابراین مقسمی برای تقسیم آب به دو بخش مساوی ساخته می‌شود که کف آن نسبتاً پهن و کاملاً تراز می‌باشد تا شتاب جریان آب گرفته شده و در انتها از طریق دو دریچه‌ی هم‌اندازه به دو سهم برابر تقسیم گردد.




**شکل ۳۵ – مقسم زیرزمینی یا محل تقسیم آب در میان قنات‌های قاسم‌آباد و رحمت آباد (عکاس: امیرمحمد حیدری)**

**۶-۵-۸- ویژگی‌های قنات قاسم‌آباد به عنوان جاذبه‌های گردشگری**

همان گونه که گفته شد بر اساس اطلاعات قبلی و گفتگو با خبرگان محلی، قنات قاسم آباد به عنوان قنات نمونه‌ی گردشگری در یزد برگزیده شد. مهمترین دلایل انتخاب قنات قاسم آباد عبارتند از:

۱) پایداری زمین‌شناختی: بخش مهمی از قنات قاسم‌آباد در رسوبات نسبتاً پایدار حفر شده است که احتمال وقوع ریزش و تخریب را پایین آورده است. این ساختار فیزیکی امکان اجرای طرح‌های توسعه‌ی گردشگری در فضاهای زیرزمینی را فراهم می‌آورد.

۲) ارزش و اهمیت تاریخی: اگرچه قنات قاسم آباد نسبت به برخی قنات‌های دیگر از قبیل قنات زارچ قدمت تاریخی چندانی ندارد ولی در دو سده‌ی گذشته نقش تاریخی مهمی در اقتصاد محلی ایفاء کرده است.

۳) ارزش فرهنگی: سهامداران قنات قاسم آباد ترکیبی از کشاورزان مسلمان و زرتشتی می‌باشند و تعامل و همکاری آنها در خصوص قنات راه را برای تساهل و همزیستی بین ادیان و فرهنگ‌های مختلف هموار ساخته است. یکی از دستاوردهای ارزنده‌ی این قنات ایجاد حس بردباری و همزیستی است که به دیگر عرصه‌های زندگی اجتماعی در این منطقه تسری یافته است.

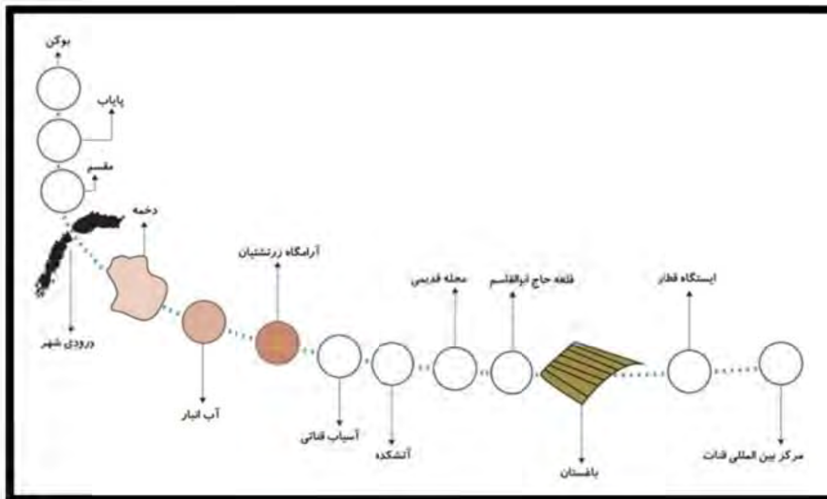
۴) دسترسی آسان: قنات قاسم‌آباد در داخل شهر کنونی یزد ظاهر می‌شود و برای دسترسی به بخش مهمی از منظر فرهنگی قنات لازم نیست از شهر خارج شد. نزدیکی قنات به شهر اگرچه می‌تواند به دلایل فنی، عنصر نامطلوبی قلمداد گردد اما از طرف دیگر می‌تواند به عنوان فرصتی برای توسعه‌ی گردشگری قنات دیده شود. همچنین بخش‌هایی که برای مسیر گردشگری در قنات قاسم‌آباد در نظر گرفته شده است به جاده‌ی دسترسی بسیار نزدیک بوده و امتیاز بزرگی برای قنات محسوب می‌گردد.

۵) آبدهی قنات: قنات قاسم‌آباد با دبی ۱۲ لیتر در ثانیه هنوز از آبدهی مناسبی برخوردار است و به سرنوشت تلخ بسیاری از قنات‌های شهر یزد دچار نشده است.

۶) وضعیت فیزیکی مناسب: هیئت امناء قنات قاسم‌آباد به خوبی از قنات مراقبت می‌کند و سالانه عملیات لاروبی و مرمت انجام می‌شود. رسیدگی نسبتاً مناسب، قنات را در وضعیت فیزیکی قابل قبولی قرار داده است.

۷) ارتباط نظام‌مند با دیگر جاذبه‌های گردشگری: همان‌گونه که قبلاً گفته شد، قنات گردشگری باید بتواند ارتباط معناداری با سایر جاذبه‌ها بر قرار سازد تا ظرفیت و امکانات بیشتری برای جذب گردشگر به دست آورد. قنات قاسم‌آباد از این ویژگی ممتاز کاملاً برخوردار است. منظر بیابان، بوکن، پایاب، مقسم، آسیاب، دخمه، آتشکده، قلعه، محله‌ی قدیمی و باغ‌ها در پیرامون این قنات متبلور شده‌اند و ظرفیت‌ها و جاذبه‌های بیشتری را به

قنات تزریق می‌کنند. بنابراین قنات به عنوان بخش اصلی این منظر فرهنگی با همه‌ی مؤلفه‌های آن مطرح شده و در گردشگری وارد می‌شود.



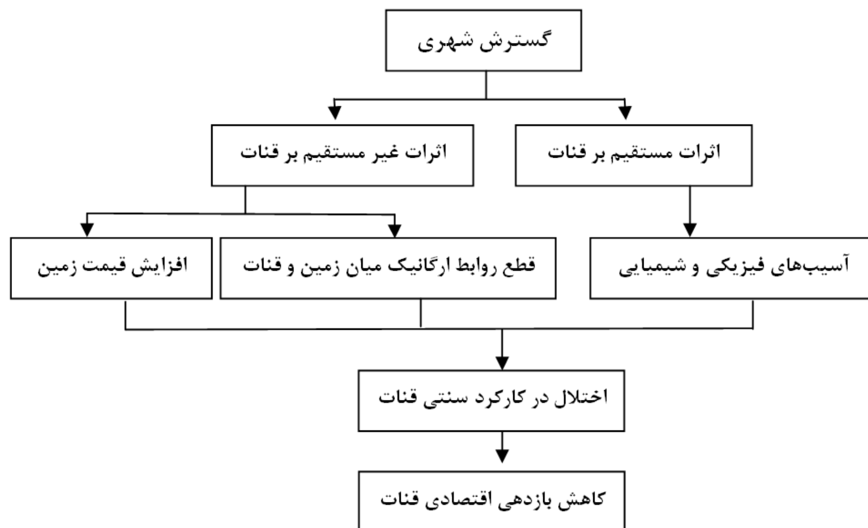

**شکل ۳۶– قنات قاسم آباد به عنوان رشته‌ی اتصال جاذبه‌های گردشگری و ارتباط نظام‌مند میان آنها (با الهام از طرح خانم مهندس سارا کمالوند)**

### ۶-۵-۹- اثر تغییر کاربری اراضی بر قنات قاسم‌آباد و نقش جبرانی گردشگری

تا اواسط دهه‌ی ۱۳۵۰ خورشیدی، قاسم آباد به عنوان یکی از روستاهای اقماری یزد شناخته می‌شد که با راه خاکی روستایی با شهر ارتباط داشت. احداث و توسعه‌ی بلوار دانشجو که در آن زمان به جاده‌ی کمربندی معروف بود نقش مهمی در تسهیل گسترش شهر به سمت قاسم آباد ایفاء نمود. در آغاز دهه‌ی ۱۳۷۰ گسترش شهر به سمت قاسم‌آباد به صورت خزنده آغاز شد ولی افتتاح انتقال آب زاینده‌رود به یزد در اسفند ۱۳۷۸ محدودیت تأمین آب برای واحدهای مسکونی جدید را از میان برداشت و در دهه‌ی ۱۳۸۰ گسترش شهری شدت گرفت و نهایتاً روستای قاسم آباد را در خود بلعید. گسترش شهری از دو طریق مستقیم و غیرمستقیم قنات قاسم آباد را به شدت تحت تأثیر قرار داد. تأثیر مستقیم آن به صورت ساخت و ساز در حریم قنات اتفاق افتاد و باعث تخریب بخش‌هایی از قنات شد که هزینه‌ی قابل توجهی را بر مالکان قنات تحمیل نمود. به عنوان مثال بخشی از قنات که دانشگاه یزد بر روی آن ساخته شده، آسیب زیادی دیده است. به گفته‌ی شورای قنات، در این بخش از راهروی قنات، با چیدن آجر تلاش می‌کنند تا آب را سد نمایند و سپس با پمپ به صورت غیر مجاز برداشت کنند. جمع شدن آب باعث تخریب بخش‌هایی از راهروی قنات در دانشگاه یزد شده است. مثال دیگر شهرداری منطقه‌ی سه می‌باشد که برای ساختن پیاده‌رو در مقابل

هتل ارگ، چندین بار دهانه‌ی چاه‌های قنات را تخریب نموده و به جای هماهنگی با قنات، صورت مسأله را پاک کرده است.

تأثیر غیر مستقیم گسترش شهری بر قنات قاسم آباد به دو صورت قابل تشخیص می‌باشد: ۱- قطع کردن ارتباطات ارگانیک میان زمین‌های کشاورزی و شبکه‌ی آبیاری ۲- افزایش چشمگیر قیمت زمین در قاسم‌آباد. با گسترش واحدهای مسکونی شهری و راه‌های ارتباطی جدید، پیوندهای ارگانیک میان مزارع، باغ‌ها، شبکه‌ی جوی‌ها و قنات گسسته شد و بسیاری از واحدهای کشاورزی از آب قنات محروم شدند و سپس به واحدهای مسکونی تغییر کاربری دادند. به این ترتیب ۲۳۰ هکتار زمین کشاورزی به کمتر از ۳۱ هکتار رسید. از آنجا که مهمترین کارکرد قنات، آبیاری زمین‌های کشاورزی بوده است، تغییر کاربری توانست کارکرد سنتی قنات را از میان بردارد و بازدهی اقتصادی قنات را کاهش دهد. بازدهی اقتصادی نیز مهمترین راز ماندگاری قنات قاسم آباد است. از طرف دیگر گسترش واحدهای مسکونی جدید، احداث زیرساخت‌های شهری و توسعه‌ی راه‌ها و خیابان‌ها، زمینه را برای رونق بورس بازی و سپس افزایش انفجاری قیمت زمین‌های قاسم آباد فراهم نمود. قیمت زمین‌های قاسم آباد تا جایی افزایش یافت که آبیاری و کشاورزی در این زمین‌ها دیگر مقرون به صرفه به نظر نمی‌رسید و عایدات کشاورزی نسبت به درآمد ساخت و ساز بسیار پایین‌تر بود. افزایش قیمت زمین انگیزه‌ی دیگری شد تا برخی از کشاورزان عمداً مبادرت به خشکاندن باغ‌ها و مزارع خود نمایند و سپس کاربری آنها را تغییر دهند. بنابراین قنات قاسم آباد بیش از پیش کارکرد سنتی خود را از دست داد و در معرض تهدیدی جدی قرار گرفت. برای تخفیف اثرات غیرمستقیم گسترش شهری به نظر می‌رسد توسعه‌ی گردشگری می تواند راه‌گشا باشد، زیرا باعث افزایش بازدهی اقتصادی قنات می‌گردد. افزایش بازدهی اقتصادی قنات به نوبه‌ی خود انگیزه‌ی مالکان را برای حفظ قنات افزایش می‌دهد.




**شکل ۳۷–اثرات مستقیم و غیرمستقیم گسترش شهری بر قنات قاسم آباد**

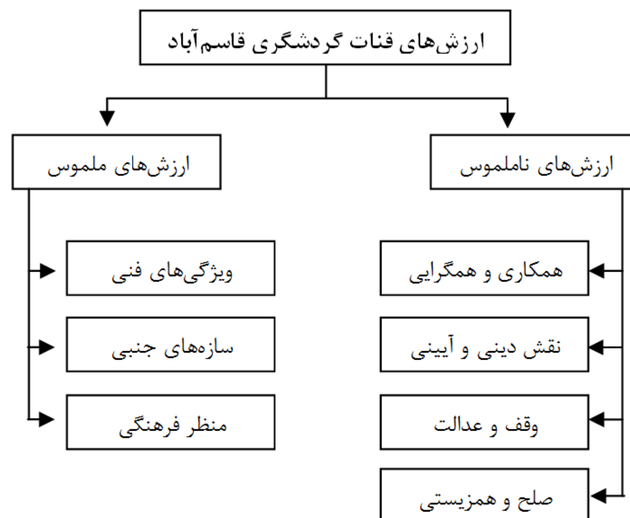
### ۶-۵-۱۰- ارزش‌های ملموس و ناملموس قنات گردشگری قاسم‌آباد

قنات قاسم‌آباد نماد سازگاری انسان با محیط زیست خود می‌باشد. این قنات با انتقال آب، منطقه‌ی قاسم آباد را قابل زیست می‌کند. قنات قاسم‌آباد پیش از حاج ابوالقاسم رشتی وجود داشته است، اما به دلایل اقلیمی آبدهی خود را از دست می‌دهد. ابوالقاسم رشتی آن را دوباره احیا می‌کند و آب آن را به منطقه‌ی قاسم‌آباد می‌رساند. برای احیای قنات قاسم‌آباد از قنات رحمت آباد کمک می‌گیرد. پس از جاری شدن آب در جوی‌های قاسم‌آباد، ابوالقاسم کشاورزان زرتشتی را از محله‌های گوناگون گرد هم می‌آورد، محله‌هایی از قبیل آبشاهی، خرمشاه، نرسی آباد، مریم‌آباد، تفت، تقی‌آباد، غول آباد، خیر آباد، اهرستان، محمد آباد، کوچه بیوک، کسنویه، رحمت آباد و احمد آباد اردکان (اختری، ۱۳۹۰: ۱۰). کشاورزان مسلمان نیز در قاسم‌آباد ساکن می‌شوند و در کنار زرتشتیان به کشت و زرع می‌پردازند. سپس ابوالقاسم بخش عمده‌ای از زمین‌ها و آب قنات قاسم‌آباد را وقف مصارف عامه می‌کند. بنابراین مهمترین ارزش ناملموس قنات قاسم آباد، همکاری و همگرایی اجتماعی است. این قنات اصولاً بر اساس همکاری میان قاسم‌آباد و رحمت‌آباد پدید می‌آید، آنگاه باعث همکاری میان زرتشیان محله‌های مختلف شده و در نهایت همزیستی مسالمت آمیز میان زرتشتیان و مسلمانان را تقویت می‌نماید. سپس اوج همکاری و نوع‌دوستی را می‌توان هنگامی مشاهده کردکه قنات و زمین‌هایش وقف می‌شود و به برقراری عدالت و همگرایی اجتماعی کمک شایانی می‌کند. همکاری را در همه‌ی جنبه‌های قنات قاسم آباد می‌توان دید. آبیاری و تقسیم

آب بر اساس همکاری میان سهام‌داران انجام می‌شود و نگهداری از قنات نیز با همکاری صورت می‌پذیرد.

*قنات قاسم آباد مانند رشته‌ای تمام جنبه‌های مادی و معنوی ساکنان قاسم‌آباد را در هم تنیده است.* قنات آب انبار دخمه را پر می‌کند و از میان آرامگاه زرتشتیان می‌گذرد. سالار دخمه در گذشته در همین آب غسل می‌کرده است تا پلیدی‌های اهریمنی را از خود دور کند. آب همین قنات از میان آتشکده‌ی درب مهر نیز می‌گذرد و به عنوان یکی از جنبه‌های معنوی این آتشکده تلقی می‌گردد. زیرا آب از عناصر مقدس طبیعت است و حضور آن در آتشکده، نماد پاکی و زلالی و راستی است. همین آب از حوالی مسجد می‌گذرد و مسلمانان در کنار جوی وضو می‌گیرند. آب قنات قاسم آباد صرف زمین‌های موقوفه می‌شود و درآمد آن به مصرف اطعام مستمندان و روضه‌خوانی برای امام حسین می‌رسد. آب همین قنات آب انبارها را پر می‌کرده و آب آشامیدنی روستا را فراهم می‌نموده است و نیروی همین آب چرخ‌های آسیاب را می‌گردانده و گندمی که با همین آب حاصل شده را آرد می‌کرده است. بنابراین زندگی‌بخشی قنات قاسم‌آباد در همه‌ی جنبه‌های مادی و معنوی را می‌توان از ارزش‌های ناملموس این قنات دانست.

ارزش‌های ملموس قنات قاسم‌آباد نیز در ویژگی‌های اقتصادی و مهندسی آن متجلی می‌باشد. در حفاری و احداث قنات قاسم‌آباد از فنون گوناگون بهره‌گرفته‌اند که می‌توان در جای جای قنات مشاهده کرد. یکی از جذاب‌ترین فنون به کار رفته در این قنات، چگونگی ارتباط میان قنات قاسم آباد و قنات رحمت آباد می‌باشد. به گونه‌ای که منطقه‌ی آبده در قنات رحمت آباد است ولی آب به دست آمده از قنات قاسم آباد سر در می‌آورد. سایر ارزش‌های ملموس این قنات را می‌توان در سازه‌های جنبی قنات و حتی در منظر فرهنگی آن دید. سازه‌های جنبی قنات عبارتند از بوکن، مقسم، آب انبار و آسیاب که مستقیماً به قنات وابسته می‌باشند. اما منظر فرهنگی ارتباطی غیر مستقیم با قنات دارد و عناصر واسطه به این ارتباط معنا می‌بخشند. منظر فرهنگی قنات قاسم آباد شامل کوچه پس کوچه‌های محله‌ی قاسم آباد، آتشکده، مسجد، دخمه، آرامگاه، قلعه و باغستان می‌باشد. سازه‌های جنبی و منظر فرهنگی قنات هر دو به عنوان ارزش ناملموس قنات اهمیت داشته و برای گردشگری قابل برنامه‌ریزی می‌باشند.




**شکل ۳۸– طبقه بندی ارزش‌های ملموس و ناملموس قنات گردشگری قاسم آباد**



**شکل ۳۹– یکی از چاه‌های مستطیلی شکل قنات قاسم‌آباد که به چاه گبری معروف می‌باشند (عکس از امیرمحمد حیدری)**



**شکل ۴۰- یکی از بوکن‌های قنات قاسم‌آباد که محل بیتوته‌ی مقنی‌ها بوده است (عکس از امیرمحمد حیدری)**



**شکل ۴۱- دیوار قلعه‌ی حاج ابوالقاسم رشتی (آرشیو مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی)**



**شکل ۴۲– سردر یکی از کوچه باغ‌های قدیمی قاسم‌آباد**

### ۶-۵-۱۱- ویژگی‌های‌ساختمانی قنات‌قاسم‌آبادومیزان سازگاری با اهداف گردشگری

مهمترین محدودیت‌های ساختمانی قنات برای مقاصد گردشگری عبارتند از سختی زیاد تشکیلات، ریزشی بودن تشکیلات، تصاعد گازهای سمی و رسوب گذاری شدید کربنات کلسیم. همان طور که قبلاً گفته شد، در طول ۲۰ کیلومتر گالری قنات، شرایط متفاوت زمین‌شناسی حاکم است و چهار محدودیت گفته شده ممکن است با درجات متفاوت مشاهده شود. در خصوص سختی یا ریزشی بودن راهروی قنات باید گفت به شکل کلی در بالادست قنات استحکام تشکیلات زمین شناسی بیشتر است و هر چه به سمت پایین دست حرکت می‌کنیم امکان برخورد با تشکیلات ریزشی بیشتر می‌شود. بنابراین میانه‌ی قنات می‌تواند محل مناسبی برای اهداف گردشگری باشد، یعنی جایی که سختی خاک آنقدر زیاد نیست که عملیات آماده‌سازی را دشوار نماید و از طرفی امکان ریزش تونل نیز بسیار پایین است. ارتفاعات آهکی اطراف قنات باعث ایجاد رسوبات کربنات کلسیم در راهروی این قنات می‌شوند که میزان آن در همه جای قنات یکسان نیست. در برخی از نقاط میزان آن بیشتر و در نقاط دیگر میزان رسوب کربنات کلسیم بسیار ناچیز است. بنابراین در مورد قنات قاسم آباد، این گونه رسوب گذاری به عنوان محدودیتی جدی برای مقاصد گردشگری تلقی نمی‌گردد. خوشبختانه تشکیلات زمین شناسی منطقه به گونه‌ای است که شرایط تولید گازهای سمی را فراهم نمی‌کند و از این نظر نیز محدودیتی برای مقاصد گردشگری وجود ندارد. همان طور که قبلاً گفته شد متان، سولفید هیدروژن و دی‌اکسید کربن سه گاز سمی هستند که ممکن است در برخی از قنات‌ها یافت شوند. با توجه به اینکه بیشتر چاه‌های قنات قاسم آباد سرپوشیده می‌باشند و امکان ورود و حضور جانوران وجود ندارد، لذا بقایای ارگانیک

در قنات و فعالیت باکتریایی بر روی مواد آلی بسیار اندک است. بنابراین گاز متان، سولفید هیدروژن و دی اکسید کربن با منشاء آلی در این قنات وجود ندارد. همچنین تشکیلات آذرین یا سازندهای شیل مولد گاز سولفید هیدروژن نیز در قنات قاسم آباد دیده نمی‌شود. PH آب قنات قاسم آباد نیز اسیدی نیست و لذا امکان واکنش شیمیایی با کربنات‌ها و در نتیجه متصاعد شدن دی‌اکسید کربن در راهروی قنات وجود ندارد.

### ۶-۵-۱۲- آثار منفی گردشگری بر قنات

گردشگری به عنوان یک عنصر جدید می‌تواند وارد هر سیستم اقتصادی، اجتماعی یا طبیعی شده و در آن تغییراتی ایجاد نماید. گاهی این تغییرات آثار و تبعات منفی به همراه دارند که لازم است در طرح‌های گردشگری لحاظ شده و در جهت کنترل آنها تمهیداتی اندیشیده شوند. در مورد قنات می‌توان آثار منفی بالقوه را به دو گروه ساختاری و اجتماعی طبقه بندی کرد. آثار منفی ساختاری می‌تواند نتیجه‌ی تغییراتی باشد که در ساختار قنات ایجاد می‌گردد. به عنوان مثال حفاری‌های بی‌رویه در گالری قنات و در نتیجه بروز ریزش‌ها و خرابی‌ها می‌تواند یکی از این آثار منفی باشد. همچنین برداشت غیر مجاز از جریان آب قنات به منظور تأمین آب مورد نیاز طرح گردشگری یا ورود آلاینده‌ها به جریان آب قنات را می‌تواند در گروه آثار منفی ساختاری طبقه‌بندی نمود. آثار منفی اجتماعی بیشتر شامل اختلالاتی است که می‌تواند در نظام مدیریت و بهره‌برداری قنات رخ دهد. عدم توافق و هماهنگی بهره‌برداران قنات در خصوص اجرای طرح گردشگری یا کاهش مشارکت بهره‌برداران در نگهداری از قنات می‌تواند به عنوان تبعات اجتماعی منفی تلقی گردد. در خصوص قنات قاسم‌آباد که به عنوان مطالعه‌ی موردی بررسی شده‌است، پیامدهای منفی مورد انتظار حداقل می‌باشند. زیرا همین طور که گفته شد، ساختار فیزیکی قنات از استحکام لازم برخوردار بوده و حفاری در حدی که پیشنهاد شده است نمی‌تواند آسیبی به گالری و چاه‌های قنات وارد نماید. در مورد آلودگی آب یا برداشت از آب نیز پیش‌بینی‌های لازم صورت گرفته تا پیامدهای منفی آن به حداقل برسد. در مورد پیامدهای اجتماعی نیز شورای قنات قاسم‌آباد می‌تواند نقش تعدیل کننده و بازدارنده ایفاء نماید. توافق با شورای قنات تا حد زیادی می‌تواند از بروز هر نوع اختلال مدیریتی و اجتماعی پیشگیری نماید.

### ۶-۵-۱۳- هماهنگ‌سازی قنات با نیازهای گردشگری با توجه به مفهوم حفظ اصالت

با توجه به کارکرد اصلی قنات که تأمین آب می‌باشد، لازم است تمهیداتی برای مقاصد گردشگری لحاظ گردد. در احداث قنات همواره اقتصاد حفاری رعایت می‌گردد، یعنی مقنی‌ها تلاش می‌کنند تا راهروی قنات را با ابعاد هر چه کوچکتر حفر نمایند. به طوری که راهروی قنات تنها برای عبور یک کارگر میانه اندام آن هم با پشت خمیده مناسب باشد. معمولاً

راهروی قنات در قسمت خشکه‌کار بیشتر از ۱۴۰ سانتیمتر ارتفاع ندارد و پهنای آن در حدود ۶۰ سانتیمتر می‌باشد. در برخی از قنات‌ها برای آنکه هزینه و زمان حفاری را کاهش دهند، ابعاد راهرو را از این هم کوچکتر در نظر می‌گرفته‌اند. به همین دلیل ناچار بوده‌اند برای انتقال مواد حاصل از حفاری از پسربچه‌ها استفاده کنند که جثه‌ی کوچکتری داشته و می‌توانستند راحت‌تر در طول راهرو رفت و آمد کنند. این وضعیت در مورد راهروی قنات قاسم آباد نیز صدق می‌کند و امکان بهره‌برداری گردشگری بدون انجام تغییرات و اصلاحات ساختمانی وجود ندارد. اما سوال اساسی این است که تغییرات و اصلاحات در ساختار قنات تا چه اندازه مجاز می‌باشد؟ گاهی تغییرات و اصلاحات به قدری گسترده است که ماهیت اثر را دگرگون می‌سازد و امکان تشخیص ویژگی‌های بنیادی و ذاتی اثر از میان می‌رود. به عنوان مثال در مجموعه‌ی گردشگری کاریز کیش، راهروهای قنات به اندازه‌ی تونل قطار بزرگ شده‌اند و فضاهای اضافی زیادی در زیر زمین ساخته شده‌اند که نمی‌توان هیچ ارتباطی میان آنها و ساختار و کارکرد اصلی قنات پیدا کرد. بنابراین در کاریز کیش، گردشگران احساس بازدید از یک قنات واقعی را پیدا نمی‌کنند و دانش چندانی از ساز و کار قنات به دست نمی‌آورند. بنابراین باید توجه داشت که تغییرات و اصلاحات نباید به اصالت قنات آسیبی وارد نماید. توجه به اصالت اثر در حین انجام عملیات مرمت و بازسازی یکی از مهمترین شرایط یونسکو برای آثار ثبت شده در فهرست میراث جهانی می‌باشد و در این کتاب نیز منظور از اصالت[۶۹] همان تعریف و استاندارد یونسکو می‌باشد. یکی از توافقات بین‌المللی در خصوص حفظ اصالت آثار فرهنگی سند "نارا"[۷۰] است که به فهم عمیق تر و دقیق تر در مورد میراث فرهنگی و ارزیابی اصالت آثار فرهنگی در حین عملیات حفظ و نگهداری مربوط می‌شود. این سند را نمایندگان ۲۸ کشور جهان در سال ۱۹۹۴ در شهر نارا در ژاپن تهیه و امضاء کرده‌اند. تهیه‌ی سند نارا در ابتدا از طریق ایکوموس[۷۱] و سپس به صورت مشترک با یونسکو و با همکاری دولت ژاپن به مرحله‌ی اجرا درآمد. در بند ۹ سند نارا آمده است که: "حفاظت از هر نوع اثر فرهنگی و تاریخی ریشه در ارزش‌هایی دارد که به آن نسبت داده می‌شود. توانایی ما برای درک این ارزش‌ها مبتنی است بر معیاری که بر اساس آن اعتبار و درستی اطلاعات مربوط به این ارزش‌ها سنجیده می‌شود. دانش و درک ما نسبت به منابع اطلاعات مرتبط با ویژگی‌های اصلی آثار فرهنگی پیش‌نیازی است برای ارزیابی جنبه‌های اصالت آنها" (ICOMOS, 1994). بر اساس سند نارا قبل از هر چیز با توجه به منابع اطلاعاتی موجود، باید وضعیت اصیل و واقعی اثر فرهنگی را درک کرد و سپس عملیات حفاظت و مرمت را نسبت به آن طراحی و اجرا نمود تا اثر فرهنگی بر اثر اقدامات حفاظتی و مرمتی از ماهیت اصیل خود خارج نشود. بنابراین حفظ موضوع اصالت از اولویت‌های یونسکو و ایکوموس می‌باشد و در این مطالعه نیز

[69] Authenticity
70 Nara
71 International Council on Monuments and Sites (ICOMOS)

مورد توجه قرار گرفته است. با حفظ اصالت قنات قاسم‌آباد، جهت هماهنگ سازی قنات با نیازهای گردشگری طرح‌هایی به شرح ذیل پیشنهاد می‌گردد. پیش از رسیدن به این پیشنهادها تمام مسیر قنات از مادرچاه تا مظهر به لحاظ زمین‌شناسی، وضعیت ساختمانی قنات و راه‌های دسترسی مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت راهرویی که قنات قاسم‌آباد قدیم به قنات رحمت آباد متصل می‌کند و به همت حاج ابوالقاسم رشتی احداث شده است به عنوان مناسب‌ترین بخش قنات برای اجرای طرح گردشگری تشخیص داده شد. طول کلی این بخش از راهروی قنات ۲۸۳۴ متر است و دارای ۲۲ چاه جفت‌بادو می‌باشد. چاه جفت بادو به چاه‌های دوقلو می‌گویند که جهت تهویه‌ی بهتر و تسریع عملیات احداث قنات حفر می‌گردد. دلایل انتخاب این بخش از قنات عبارتند از:

۱- این بخش از قنات به لحاظ تاریخی دارای اهمیت است. زیرا با احداث آن به دست حاج ابوالقاسم رشتی، سرنوشت قنات تغییر کرده و باعث جریان دوباره‌ی آب در مظهر قنات قاسم‌آباد و ایجاد و توسعه‌ی روستای قاسم آباد می‌گردد. ۲- کف این راهرو با لایه‌ی زیبایی از رسوب کربنات کلسیم پوشانده شده و منظره‌ی زیبایی پدید آورده است. جریان آب کاملاً زلال بر بستری سفید و سخت که به صورت طبیعی پدید آمده بسیار تماشایی است. ۳- دیواره‌ها و سقف راهروی قنات در این قسمت دارای دانه بندی منظم بوده و از شن درشت‌دانه و ریزدانه به همراه ماسه و سیلت و درصد کمی رس تشکیل شده است. بنابراین ساختمان قنات در این قسمت به اندازه‌ی کافی استحکام و بستندگی دارد و تا کنون هیچ گونه فروریزش مشاهده نشده است. ریزش، بسیار اندک و فقط به صورت پودری می‌باشد. بنابراین در این بخش از قنات نیازی به استفاده از کول یا سازه‌های نگه‌دارنده نبوده است. از طرفی سختی تشکیلات در این بخش آن‌قدر زیاد نیست که اقدامات آماده‌سازی قنات را با مشکل روبرو سازد و هزینه‌های نامتعارف به بار آورد. ۴- عمق قنات در این بخش بهینه می‌باشد. ابتدای راهرو در این قسمت ۸ متر و انتهای آن ۴ متر نسبت به سطح زمین ژرفا دارد. بنابراین عمق آن قدر کم نیست که فعالیت‌های سطح زمین به تخریب ساختمان راهروی قنات منجر شود و آن قدر زیاد نیست که دسترسی به راهروی قنات را دشوار نموده و رفت و آمد گردشگران به خصوص سالخوردگان و کودکان را مختل نماید. ۵- سازه‌های جنبی نیز در امتداد این بخش از قنات وجود دارند که بر غنای گردشگری می‌افزایند. ۶- شیب عمومی راهرو در این قسمت نسبتاً زیاد بوده و این امکان را فراهم می‌نماید تا بتوان با استفاده از اختلاف ارتفاع، توربین‌های مخصوص جریان‌های کم را به کار گرفت و به صورت کاملاً زیست محیطی بخشی از برق مورد نیاز را تأمین نمود. ۷- این بخش از قنات درست در کنار بزرگراه جدید یزد به تفت قرار دارد. برای رسیدن به سایت گردشگری پیشنهادی در فاصله‌ی ۳ کیلومتری از ابتدای بزرگراه مذکور به سمت جنوب جاده‌ای خاکی منشعب می‌شود که تا کنار راهروی قنات می‌آید. با طی مسافتی کمتر از ۱ کیلومتر در این جاده‌ی فرعی می‌توان به سایت گردشگری رسید. این جاده سابقاً به منظور دسترسی به یک بند

خاکی در منطقه ساخته شده است که می‌تواند برای دسترسی آسان به قنات مورد استفاده قرار گیرد.

### ۶-۵-۱۴- ارائه‌ی طرح قنات گردشگری

طرح پیشنهادی برای گردشگری در قنات قاسم آباد در راهروی انتخاب شده را می‌توان در قالب ۳ موضوع عنوان نمود که عبارتند از: ۱- منظر فرهنگی ۲- مسیر گردشگری ۳- قناتل یا قنات هتل. در مورد منظر فرهنگی قنات قاسم‌آباد و عناصر موجود در آن قبلاً توضیحاتی داده شد و ذیل عنوان "تحلیل چشم‌اندازها و جذابیت‌های پیرامون و فضای بیرون قنات" نیز به تفصیل بیشتر شرح داده خواهد شد. این چشم‌اندازها به همراه سازه‌های جنبی قنات، منظر فرهنگی قنات را تشکیل می‌دهند که در طرح گردشگری از اهمیت زیادی برخوردار است. در مورد مسیر گردشگری و قناتل نیز توضیحاتی ذیلاً ارایه می‌گردد.

#### ۶-۵-۱۴-۱- مسیر گردشگری در قنات قاسم آباد

همان طور که گفته شد مناسب‌ترین بخش قنات قاسم آباد برای مقاصد گردشگری، راهرویی است که آب را از قنات رحمت آباد به سمت قاسم‌آباد هدایت می‌کند و در جهت شمال به جنوب بر راهروی قنات رحمت آباد عمود می‌شود. اما این راهرو طولی برابر با ۲۸۳۴ متر دارد و نمی‌توان از همه‌ی آن برای گردشگری استفاده کرد. در امتداد این راهرو، یک پایاب (در شمال راهرو) و یک بوکن (در جنوب راهرو) دیده می‌شود که از یکدیگر ۱۰۴۴ متر فاصله دارند. پایاب در مختصات X:۲۴۶۸۶۳ و Y:۳۵۲۰۱۲۴ و بوکن در مختصات X:۲۴۶۸۵۶ و Y:۳۵۱۹۰۹۱ قرار دارد و فاصله‌ی بین این دو سازه‌ی جنبی را می‌توان برای طرح گردشگری در نظر گرفت. عمق راهرو در محل بوکن تقریباً ۷ متر و در محل پایاب تقریباً ۵ متر می‌باشد. پایاب در حاضر موجود می‌باشد و امکان دسترسی به راهروی قنات را فراهم می‌آورد. پایاب اندکی نیاز به مرمت و بهسازی داشته و لازم است سردری با مصالح و معماری سنتی برای آن احداث گردد. عرض راهرو در این قسمت حدود ۶۰ سانتیمتر و ارتفاع آن حدود ۱۲۰ سانتیمتر است، لذا باید تا حدی که به اصالت قنات آسیبی نزند بزرگتر شود. پیشنهاد می‌گردد عرض راهرو به ۱۲۰ سانتیمتر و ارتفاع آن به ۱۹۰ تا ۲۰۰ سانتیمتر افزایش یابد. در این صورت می‌توان در امتداد راهروی جدید و در سمت راست یا چپ آن، یک جوی با عمق حدود ۳۰ الی ۴۰ سانتیمتر و پهنای ۶۰ سانتیمتر ایجاد کرد و در سمت دیگر، معبری با عرض ۶۰ سانتیمتر داشت. در این صورت گردشگران بدون پا گذاشتن در آب می‌توانند در طول راهروی قنات حرکت کنند و فضای واقعی و اصیل آن را از نزدیک تجربه نمایند. حرکت در مسیر گردشگری از محل پایاب آغاز می‌شود و به سمت بالادست قنات یعنی به سوی بوکن ادامه پیدا می‌کند. خروج از مسیر گردشگری می‌تواند از طریق پایاب جدیدی باشد که

نزدیک بوکن احداث خواهد شد. گردشگران پس از خروج از پایاب جدید الاحداث می‌توانند از بوکن بازدید نمایند. بوکن محل اقامت کارگران قنات در گذشته بوده و ساختار ویژه‌ای دارد. در طول مسیر گردشگری می‌توان بر روی دیواره‌ی راهرو در فواصل مساوی طاقچه‌هایی ایجاد کرد و آنها را تبدیل به ویترین‌های شیشه‌ای کوچک نمود. در این ویترین‌ها ابزار و ادوات مربوط به حفر، نگهداری و بهره‌برداری از قنات قرار می‌گیرد، به عنوان مثال: چراغ پیه سوز، چراغ کاربیت، لباس و کلاه مقنی‌گری، بیلچه، انواع کلنگ، پتک، دلو، انواع طناب، ساعت آبی و ... . همچنین در انتهای مسیر می‌توان ماکتی از آسیاب قناتی با مقیاس واقعی ساخت. به گونه‌ای که پره‌های آسیاب بتواند با جریان آب به گردش درآید و در نتیجه سنگ آسیاب را به حرکت درآورد. سنگ آسیاب باید بسیار سبک باشد تا بتواند با جریان معمولی آب و بدون نیاز به تنوره به چرخش درآید. بنابراین می‌توان با مواد سبکی مانند یونولیت و رنگ آمیزی آن، سنگ مصنوعی درست کرد. برای شبیه سازی بهتر آسیاب، صدای چرخیدن و اصطکاک سنگ واقعی آسیاب از بلندگویی که نزدیک ماکت آسیاب جاسازی شده است پخش می‌شود و بازدید کننده خود را در شرایط واقعی احساس می‌کند. استفاده از چند مجسمه از مقنی‌ها نیز می‌تواند جذابیت مسیر گردشگری را افزایش دهد. مجسمه‌های مومی نسبتاً ارزان بوده و بسیار طبیعی می‌نماید و در محیط راهروی قنات ماندگاری زیادی دارد. مجسمه‌ها باید در مقیاس واقعی بوده و محل استقرار آنها در دیوار راهرو کنده شود تا مانع حرکت گردشگران نشوند. هر یک از مجسمه‌ها یکی از وظایف مقنی‌گری را نشان می‌دهد. مجسمه‌ای در حال حفاری پیشکار است، مجسمه‌ای در حال ریختن خاک و گل در دلو و دیگری در حال کشیدن دلو می‌باشد. استفاده از این مجسمه‌ها می‌تواند به تقویت حس مکان کمک کند (قشقایی، حبیبی، ۱۳۹۲: ۱۰۹۲). یعنی گردشگران، رابطه‌ی انسان با فضایی که در آن قرار گرفته‌اند را بهتر درک خواهند کرد.

نور مخفی که در ویترین‌ها تعبیه می‌شود می‌تواند فضای درون راهرو را نیز غیرمستقیم روشن کند. البته برای روشنایی مسیر گردشگری چند میله‌چاه باید باز شود تا نور طبیعی روز را به درون راهروی زیرزمینی بتاباند. ردیف حلقه‌های نور که از چاه‌ها بر کف راهرو می‌تابند، منظره‌ی زیبایی پدید می‌آورد. در حال حاضر تمام چاه‌های قنات در این قسمت سرپوش بتونی دارند که باید تعدادی از آنها باز شوند و در عوض برای پیشگیری از ورود روان‌آب یا جانوران دهانه‌سازی شود. یعنی اطراف دهانه‌ی این چاه‌ها، دیواری استوانه‌ای شکل با ارتفاع حداقل ۱/۵ متر ساخته شود و سپس بر روی آن درپوش مشبک میله‌ای قرار داده شود. باز بودن دهانه‌ی چند چاه در طول مسیر گردشگری نه تنها روشنایی راهرو را در روز تأمین می‌کند، بلکه به تهویه‌ی بهتر هوای راهرو کمک می‌نماید. به دلیل تنگ بودن مسیر گردشگری، حرکت گردشگران به صورت گروهی به همراه راهنما دشوار می‌باشد، لذا برای ارائه‌ی اطلاعات لازم به گردشگران در خصوص بخش‌های مختلف راهرو و ویترین‌های تعبیه

شده در مسیر می‌توان از سامانه‌هایRFID استفاده کرد. این سامانه در همین کتاب در بخش بعد شرح داده شده است.

### ۶-۵-۱۴-۲- قناتل

قناتل[۷۲] یک واژه‌ی ترکیبی است که می‌توان به هتل‌هایی اطلاق کرد که در راهروهای زیرزمینی قنات احداث می‌شوند. ساختن این‌گونه واژه‌های ترکیبی در زبان انگلیسی رایج است و به آن پورت‌منتو[۷۳] می‌گویند و در بخش گردشگری نیز می‌توان نمونه‌هایی از این پدیده را یافت. به عنوان مثال هتل‌هایی که بر روی کشتی یا قایق‌های تفریحی بزرگ ساخته می‌شوند را بُتل[۷۴] می‌گویند که ترکیبی است از بوت[۷۵] به معنای شناور یا قایق و هتل. در حال حاضر تعداد این گونه هتل‌ها در جهان رو به افزایش دارد و پیوسته طرفداران بیشتری پیدا می‌کند. بُتل گلف یاچ[۷۶] در جمهوری چک، مقام نخست را در بین این نوع هتل‌ها در جهان کسب کرده است و به عنوان لوکس‌ترین و گران‌ترین بُتل اروپا شناخته می‌شود. این بتل تا سال ۱۹۸۰ فقط یک کشتی معمولی بود که در رودخانه‌های اروپا مسافرت می‌کرد. در رده‌بندی بُتل‌ها، لاگلن[۷۷] در سوئد مقام دوم را به خود اختصاص داده است. این بتل در واقع یک کشتی قدیمی بازسازی شده است و اتاق‌های آن با وسایل و لوازم آنتیک و قدیمی تجهیز شده‌اند. بالاخره سومین بُتل دنیا در بوداپست مجارستان قرار دارد. این کشتی در سال ۱۹۶۷ ساخته شده و قبل از آنکه تبدیل به بُتل شود صرفاً برای تور گردشگری در رودخانه‌ی دانوب[۷۸] مورد استفاده قرار می‌گرفت (Kim, Loksha, 2014: 381). با توجه به ظرفیت‌های گردشگری یزد، احداث قناتل در قنات قاسم‌آباد می‌تواند تجربه‌ی موفقی باشد و بازدهی اقتصادی این قنات را به طور قابل توجهی افزایش دهد. ورودی قناتل می‌تواند همان پایاب قدیمی در مختصات X:۲۴۶۸۶۳ و Y:۳۵۲۰۱۲۴ باشد. فاصله‌ی ورودی این قنات با هتل صفاییه در یزد فقط ۱۱ کیلومتر و تا هتل ارگ ۷ کیلومتر است و دسترسی به آن از طریق بزرگراه جدید یزد به تفت بسیار آسان می‌باشد. پیشنهاد می‌شود حدود ۸۰ متر از پایاب به سمت شمال به قناتل اختصاص داده شود و راهروی قنات از پایاب به سمت جنوب به صورت مسیر گردشگری آماده‌ی بهره‌برداری گردد. اگر هم قناتل و هم مسیر گردشگری هر دو به صورت متوالی از پایاب به سمت جنوب قرار داشته باشند، آسایش مشتریان قناتل کاهش خواهد یافت. زیرا همهمه‌ی بازدیدکنندگان مسیر گردشگری و عبور و مرور آنها از مقابل

[72] Qanatel با تشکر از استاد عزیز جناب آقای دکتر حاتمی‌نژاد که در طرح این ایده بسیار موثر بودند
[73] Portmanteau
[74] Boatel
[75] Boat
[76] GolfYacht
[77] LogInn Hotel
[78] Danube

اتاق‌های قناتل می‌تواند برای اقامت‌کنندگان مزاحمت ایجاد نماید. همانند مسیر گردشگری، عرض راهروی قناتل باید تا ۱۲۰ سانتیمتر و ارتفاع آن حداکثر تا ۲۰۰ سانتیمتر افزایش یابد. در دو طرف این راهرو اتاقهایی با ابعاد ۲ یا ۲/۵ در ۳ متر و ارتفاع ۲ متر حفاری می‌شود. در ورودی هر اتاق می‌تواند ابعادی برابر با ۱۶۰ در ۷۰ سانتیمتر داشته باشد و از چوب به شیوه‌ای کاملاً سنتی ساخته شده باشد. توصیه می‌شود برای افزایش ضریب اطمینان و پیشگیری از هر نوع ریزش احتمالی دیواره‌ها و سقف اتاق با مصالح مناسب پشتیبانی شود. زیرا ابعاد نسبتاً بزرگ اتاق‌ها و عمق نسبتاً کم می‌تواند تنش‌های سطح زمین را به سقف و دیوارها وارد کرده و موجب وقوع ریزش‌هایی در اتاق‌ها گردد. اگر برای استحکام اتاق‌ها ناچار به استفاده از مصالحی مانند بتون باشیم، لازم است حتماً با روکشی از سیم‌گل یا مخلوط چسب، رزین و خاک رس شکل اصیل و طبیعی را به اتاق‌ها بازگردانیم. با توجه‌ی به بودجه‌ی طرح می‌توان ۱۲ اتاق در دو طرف راهرو احداث نمود که قابلیت پذیرش حداکثر ۲۴ مهمان را دارند. بهتر است اتاق‌ها کاملاً روبروی هم ساخته نشوند، بلکه در دو طرف راهرو به صورت یک در میان ساخته شوند تا در صورت باز شدن در اتاق‌ها حریم شخصی مهمان‌ها بهتر حفظ شود و رفت و آمدن مهمان‌ها در راهروی باریک قنات با مشکل مواجه نگردد. اتاق‌ها به دلیل قرار گرفتن در زیر زمین و جریان آب با دمای نسبتاً ثابت، در زمستان گرمتر از فضای بیرون و در تابستان خنک‌تر هستند. هر اتاق دارای یک هواکش بوده و روشنایی آن با نور مخفی تأمین می‌شود. همچنین به جای استفاده از لامپ‌های الکتریکی می‌توان از چراغ کاربیت برای روشنایی بهره برد که با اشتعال گاز استیلن حاصل از ترکیب سنگ کاربیت و آب کار می‌کند و آلودگی ندارد. این نوع چراغ در نزد کارگران قنات هنوز به عنوان بهترین روش روشنایی شناخته می‌شود و بسیار پر کاربرد است. سایر وسایل مورد استفاده در اتاق‌ها باید با فرهنگ بومی سازگاری داشته باشد. استفاده از تشک در کف اتاق به دلیل امکان وجود رطوبت توصیه نمی‌شود. در عوض می‌توان از تخت‌های چوبی با ابعاد ۱۶۰ در ۲۰۰ سانتیمتر و ریخت مناسب استفاده کرد. به دلیل محدودیت ابعاد راهرو و اتاق، بدیهی است که قطعات تخت باید در داخل اتاق بر روی هم سوار شوند. با توجه به ساختمان خاک، دیوار بین اتاق‌ها باید حداقل ۲ متر ضخامت داشته باشد تا از استحکام اتاق‌ها کاسته نشود. ایجاد اتاق در دیواره‌ی راهرو آسیب زیادی به اصالت قنات نمی‌زند و از ماهیت اصلی آن چندان دور نیست. زیرا کندن اتاقک‌هایی در دیواره‌ی راهروی قنات در گذشته نیز انجام می‌شده و در سنت قنات‌سازی بی سابقه نیست. این اتاقک‌ها برای استراحت کوتاه مدت، خوردن غذا یا پناهگاهی برای فرار از رها شدن ناگهانی حجم آب ساخته می‌شده‌اند.

در راهروی قنات در فاصله‌ی میان اتاق‌ها بر روی دیوار می‌توان ویترین‌هایی با ابعاد ۳۰ در ۴۰ سانتیمتر تعبیه کرد. برای تعبیه‌ی این ویترین‌ها لازم است طاقچه‌هایی به عمق ۲۰ سانتیمتر در درون دیوار کنده شوند. درون این ویترین‌ها می‌توان نمادهای فرهنگی یا صنایع دستی منطقه را به نمایش گذاشت و آنها را با نور مخفی روشن کرد. همین نور مخفی برای

روشنایی شبانه‌ی راهرو کافی است. در طول روز می‌توان همانند آنچه در مورد مسیر گردشگری گفته شد از نور چند چاه برای روشنایی استفاده کرد. ایجاد حمام برای قناتل غیرممکن نیست ولی هزینه‌های طرح را تا حدود زیادی افزایش می‌دهد. با توجه به اینکه مهمان‌های قناتل نوعاً اقامت طولانی نخواهند داشت، در این مطالعه ترجیح داده شد از احداث حمام صرف نظر گردد تا امکان‌پذیری طرح افزایش یابد. اما احداث توالت اجتناب‌ناپذیر است. بهتر است به جای احداث توالت برای هر اتاق، ۲ یا ۳ سرویس بهداشتی در انتهای راهروی قناتل ساخته شود تا همه‌ی اتاق‌ها به صورت اشتراکی از آن استفاده کنند. فاضلاب تولید شده وارد چاه سپتیک خواهد شد که در زیر گالری قنات حفر می‌گردد و هیچ نوع نشت و آلودگی به همراه نخواهد داشت و با توجه به اینکه در خشکه‌کار قنات حفر می‌شود هیچ نوع تأثیر منفی بر کیفیت آب قنات نمی‌گذارد.

قناتل نیاز به فضایی برای استقرار میز پذیرش دارد که در ابتدای راهرو یعنی در محل پایاب قدیمی پیش‌بینی می‌گردد. در این محل لازم است عرض راهرو فراخ‌تر شود. البته عرض بیشتر از ۳ متر توصیه نمی‌شود زیرا استحکام سقف راهرو را کاهش می‌دهد. در محل پذیرش هم ممکن است نیاز به سازه‌های پشتیبان باشد که باید با توجه به حفظ اصالت قنات انتخاب و اجرا شوند. استقرار میز پذیرش در این نقطه می‌تواند علاوه بر سرآوری قناتل به امور مربوط به مسیر گردشگری نیز رسیدگی کند. در مورد احداث آشپزخانه توصیه می‌شود که از فضای سطح زمین استفاده شود. در کنار سردر ورودی پایاب قدیمی یا در واقع ورودی قناتل می‌توان آشپزخانه‌ای احداث کرد تا با طبخ غذاهای سنتی غذای مهمان‌ها را در محل اتاق‌ها تأمین نماید. ارتفاع آشپزخانه از سطح زمین نباید بیشتر از ۱/۵ متر باشد و بقیه‌ی آن در زمین حفاری می‌گردد. زیرا ارتفاع بیشتر حریم منظری قنات را مغشوش کرده و سردر پایاب را تحت الشعاع قرار می‌دهد. معماری و مصالح مورد استفاده در نمای بیرونی آشپزخانه باید کاملاً با سنت‌های منطقه هماهنگ باشد. آب مورد نیاز جهت شستشو و آشپزی را می‌توان از خود قنات تأمین کرد. با توافق مالکین قنات می‌توان حجم مشخصی از آب قنات را خریداری نمود و آن را پمپ کرده و درون تانکری در سطح زمین ذخیره نمود. بدیهی است که تانکر نباید به حریم منظری قنات آسیبی وارد نماید.

شیب عمومی راهروی قنات در این قسمت برای تأمین بخشی از برق مورد نیاز قابل استفاده است. مابقی برق مورد نیاز را نیز می‌توان از طریق نصب سلول‌های خورشیدی و بهره‌برداری از آفتاب تابان بیابان به دست آورد. می‌توان حداقل، روشنایی راهرو را با استفاده از توربین‌های آبی ویژه‌ی جریان‌های کم[۷۹] تأمین نمود. بر اساس مطالعاتی که در مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی انجام شده است، یکی از توربین‌های پیشنهادی برای

[79]Micro-Hydro

استفاده در قنات‌های یزد، توربین آبی هریس پلتون[80] می‌باشد که قیمت آن در آمریکا ۲۲۰۰ دلار می‌باشد. این توربین توانایی تولید حداکثر ۱/۵ کیلو وات برق را دارد و با دبی‌های خیلی پایین هم کار می‌کند. هزینه‌ی راه‌اندازی و نگهداری آن پایین است و با اطمینان بالا در طول سال می‌تواند برق تولید کند. روش کار توربین به این ترتیب است که آب در قسمت بالا دست توربین جمع‌آوری شده و از طریق لوله به سمت محل توربین هدایت می‌شود. در محل توربین آب پس از عبور از نازل، شتاب گرفته و به پروانه‌ی توربین برخورد می‌کند و یک آلترناتور مغناطیس دائمی را به گردش در می‌آورد. این توربین‌ها برای عملکرد بهینه نیاز به دبی آب ناچیزی دارند و با این حال توان خروجی آنها قابل قبول است. در طراحی استاندارد آن یک نازل با اندازه‌ی مناسب به کار رفته است اما می‌توان تعداد نازل‌ها را تا ۴ عدد هم افزایش داد. عموماً این توربین‌ها برق DC با ولتاژ ۲۴، ۱۲ یا ۴۸ تولید می‌کنند. برق تولیدی یا برای مصارف بعدی در یک باطری ذخیره می‌شود یا مستقیماً برای استفاده در تجهیزات DC مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین می‌توان با استفاده از یک مبدل (اینورتر) جریان مستقیم تولید شده را به جریان AC تبدیل نمود (مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی، ۱۳۸۹: ۱۲۳). استفاده از انرژی آب نیز در سنت قنات‌داری در طول قرن‌های گذشته وجود داشته است. همین قنات قاسم آباد دارای آسیاب بوده است که از انرژی جریان آب برای آرد کردن گندم استفاده می‌کرده و در حال حاضر از مدار استفاده خارج شده است. امروزه دولت، گندم را به عنوان محصول تضمین شده خریداری می‌کند و در سیلوهای بزرگ ذخیره کرده و سپس در کارخانه‌های آرد فرآوری می‌نماید. بنابراین تغییرات اجتماعی و اقتصادی نقطه‌ی پایانی بر دوران آسیاب‌های قناتی گذاشته‌اند. اما انرژی آب همچنان وجود دارد و می‌توان از آن برای تولید برق استفاده کرد. استفاده از برق و آب حاصل از جریان قنات می‌تواند این طرح گردشگری را به عنوان طرح زیست‌بوم سازگار و زیست‌محیطی معرفی نماید. بنابراین طرح قناتل علاوه بر بازدهی اقتصادی، حرکتی فرهنگی نیز محسوب می‌شود، حرکتی که می‌تواند جامعه را از ظرفیت‌های قنات برای سازگاری بیشتر با طبیعت آگاه سازد و ارزش زیست‌محیطی آن را به نمایش بگذارد.

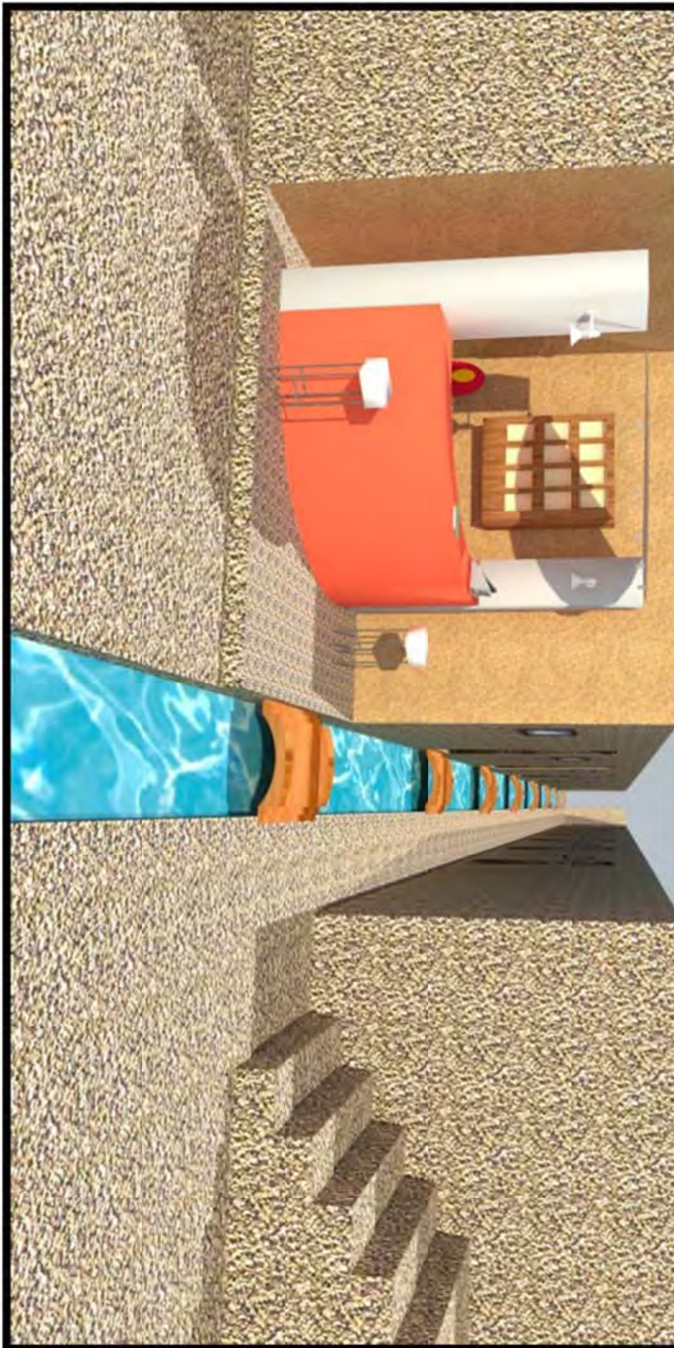
[80] Harris Pelton



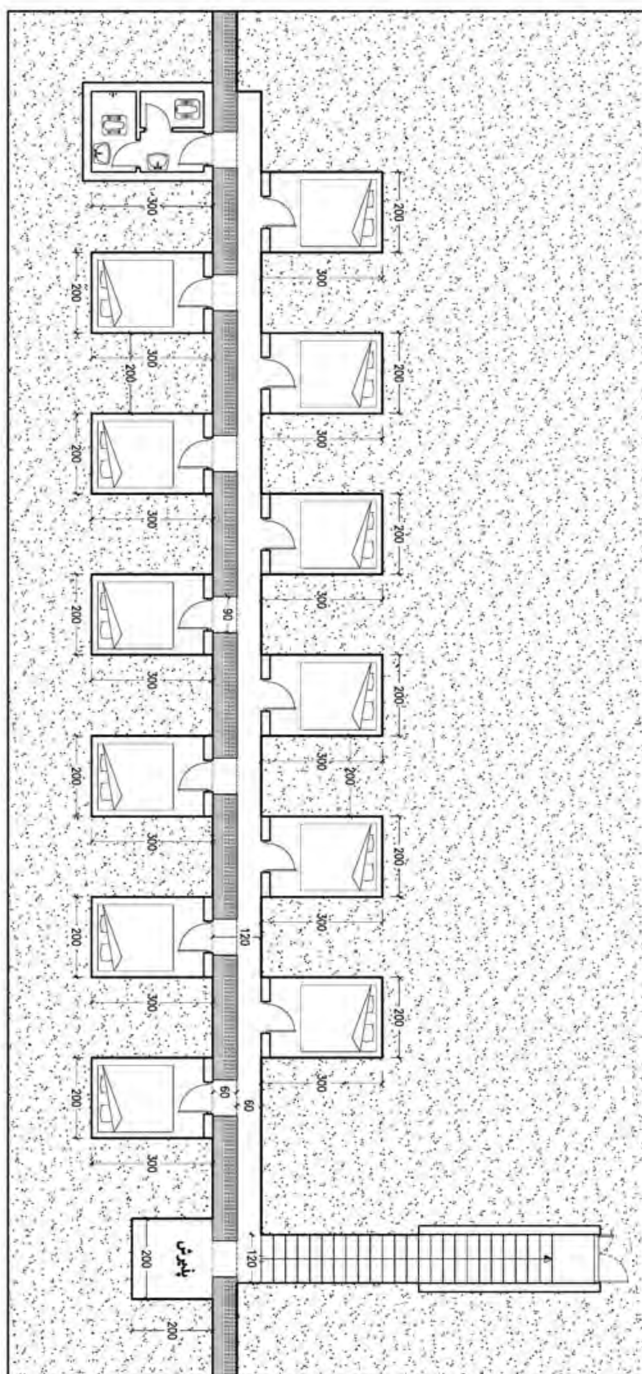
شکل ۴۳- توربین آبی هریس پلتون مناسب برای تولید برق جهت قناتل در قنات قاسم آباد (منبع: سایت اینترنتی فروشگاه ABS Alaskan)



شکل ۴۴- نمای فرضی از فراز یکی از اتاق‌های قناتل



شکل ۴۵- نمای فرضی از روبروی راهرو و میز پذیرش در قنات‌تل




**شکل ۴۶- نقشه‌ی پلان قناتل برای اجرا در قنات قاسم‌آباد**

**۶-۵-۱۵- کاربرد فناوری‌های مدرن در قنات گردشگری**

علاوه بر استفاده از فناوری‌هایی مانند توربین آبی هریس پلتون که شرح آن در بخش قبلی آمده است، یکی دیگر از فناوری‌های مدرن که می‌تواند در قنات گردشگری مورد استفاده قرار گیرد، سامانه‌ی بازشناسی با امواج رادیویی می‌باشد. سامانه‌ی بازشناسی با امواج رادیویی که به اختصار RFID[۸۱] خوانده می‌شود، سامانه‌ی شناسایی بی‌سیمی است که قادر به تبادل داده‌ها از طریق برقراری اطّلاعات بین یک شناسه (tag) و یک بازخوان(Reader) است. شناسه وسیله شناسایی متصل شده به کالایی است که ما می‌خواهیم آن را ردیابی کنیم و بازخوان ابزاری است که حضور شناسه‌ها را در محیط تشخیص داده و اطلاعات ذخیره شده در آنها را بازیابی می‌کند. سامانه‌های RFID از سیگنال‌های الکترونیکی و الکترومغناطیسی برای خواندن و نوشتن داده‌ها بدون تماس بهره‌گیری می‌کنند. شناسه‌ها به دو دسته‌ی فعال و غیرفعال تقسیم می‌شوند. یک شناسه‌ی فعال دارای باتری است و با توجه به نوع آنتن و محیط به کارگیری آنها، توانایی دریافت و ارسال امواج به دستگاه بازخوان به فواصلی حتی با شعاع بیش از صد متر را دارند. باتری بکار رفته در این شناسه‌ها، معمولا دارای عمری پنج ساله است. این شناسه‌ها اغلب برای ردیابی کالاهای با ارزش مانند وسایط نقلیه و کانتینرها استفاده می‌شود. اما شناسه‌ی غیرفعال دارای باتری نبوده و پس از قرار گرفتن در دامنه تحت پوشش (آنتن‌دهی) بازخوان، انرژی مورد نیاز آن از طریق امواج تأمین می‌شود. حداکثر شعاع برای دریافت و ارسال امواج در این نوع شناسه‌ها، حدود سه متر بوده و قیمت کمتری نسبت به تگ‌های فعال دارند (راسخ، راسخی، عرب مازاریزدی، ۱۳۸۷: ۹۵). سامانه‌هایRFID در سال‌های اخیر به بخش گردشگری نیز وارد شده‌اند و نقش مهمی در ارتقاء کیفیت خدمات ایفاء کرده‌اند. این سامانه در بازه‌ی وسیعی از فعالیت‌های بخش گردشگری کاربرد پیدا کرده است، به عنوان مثال کنترل فهرست مهمانان، پیدا کردن اعضای تور در پارک‌ها و مراکز تفریحی، کنترل لباس‌ها، ردگیری وسایل و چمدان‌ها، کوتاه کردن صف انتظار در هتل‌ها و کشتی‌های کروز و پایانه‌ها و ... را می‌توان گوشه‌ای از کاربردهای این سامانه در گردشگری دانست. همچنین با تگ‌ها یا شناسه‌های RFID که دور مچ دست بسته می‌شود، خرید کردن در استخرها و پارک‌های آبی که امکان بردن پول و کارت اعتباری وجود ندارد آسان شده است (Hozak, 2012: 20). سامانه‌ی PDA منجر به بروز پدیده‌ای به نام هتل هوشمند در بخش گردشگری شده است. با این سامانه می‌توان همه‌ی اطلاعات مربوط به مشتری را گردآوری و ذخیره کرد و سپس به شکل مقتضی از آن سود برد. سامانه‌ی PDA این امکان را در هتل فراهم می‌سازد تا متوسط دمای مورد علاقه‌ی مشتری، میزان نور، فعالیت‌های مورد علاقه و اولویت‌ها، غذاها و نوشیدنی‌هایی که بیشتر ترجیح داده شده‌اند و ... مشخص شده و سپس این اطلاعات ذخیره گردند. این اطلاعات

---

[81] Radio-frequency identification

برای ارتقاء ارائه‌ی سطح خدمات و شخصی کردن خدمات مورد استفاده قرار می‌گیرد. چنانچه مشتری بار دیگر به همان هتل مراجعه کند با دما، نور، غذا، مینی بار و خدمات مورد علاقه‌ی خودش روبرو خواهد شد (Oztaysi, Baysan, Akpinar, 2009: 623).

در مجموع سامانه‌هایRFID که در گردشگری کاربرد دارند را می‌توان به چهار گروه کوچکتر تقسیم‌بندی کرد. گروه اول اساساً برای کنترل و ردیابی افراد طراحی شده که کاربردهای زیادی از پاسپورت الکترونیک تا سامانه‌های مدیریت وفاداری مشتریان را در برمی‌گیرد. گروه دوم نیز برای کنترل و ردیابی طراحی شده است، اما هدف آن کنترل و ردیابی اشیاء و وسایل می‌باشد. از این گروه می‌توان تراشه‌های کنترل در کازینوها و سامانه‌ی ردیابی چمدان‌ها و وسایل را به عنوان مثال نام برد. گروه سوم شامل سامانه‌های پرداخت غیرحضوری و صدور صورت حساب بدون دخالت انسان از قبیل کارت‌های هوشمند وسایط نقلیه عمومی می‌باشد. بالاخره گروه چهارم به این منظور طراحی شده‌اند که بتوانند اطلاعاتی را در مورد اشیاء پیرامون به کاربر بدهند. به عنوان مثال سامانه‌ی PDA[۸۲] را می توان در این گروه طبقه‌بندی کرد. PDA در موزه‌ها برای ارائه‌ی اطلاعات در مورد اشیاء موزه به بازدیدکنندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد (Ibid: 620). همه‌ی موزه‌ها دارای بروشور و کتابچه‌ی راهنما هستند که به صورت سنتی و کاغذی در اختیار گردشگران قرار می‌گیرند. اما این اطلاعات مکتوب به زبان‌های محدودی تهیه شده‌اند و بخشی از گردشگران از قبیل آنهایی که به این زبان‌ها آشنا نیستند، نا بینایان، کودکان و سالخوردگان را پوشش نمی‌دهند. از طرفی آگاهی از مکان مورد بازدید به ویژه یک موزه، هویت و ماهیت آن می‌باشد و بدون آگاهی، این نوع گردشگری معنای جوهری خود را از دست خواهد داد. بنابراین بسیاری از موزه‌ها افرادی را به عنوان راهنما استخدام کرده‌اند تا اطلاعات لازم را در اختیار گردشگران قرار دهند. تعداد راهنمایان محدود می‌باشد و گردشگران معمولاً به صورت گروهی می‌توانند از این توضیحات برخوردار شوند. برای رفع کاستی‌های بروشور و راهنما، برخی از موزه‌ها و سایت‌های تاریخی به سراغ سامانه‌ی RFID و PDA رفته‌اند. در این روش، شناسه یا همان تگ بر روی اشیاء یا بخش موزه قرار می‌گیرد. دستگاه PDA در اختیار بازدید کننده قرار داده می‌شود که در واقع همان بازخوان سامانه‌ی RFID می‌باشد. هر یک از تگ‌ها حاوی اطلاعات مکانی می‌باشند و باعث می‌شوند که بازخوان فقط اطلاعات مربوط به همان شیء یا نقطه را فراخوانی نماید. دستگاه PDA یا همان بازخوان را می‌توان قبل از شروع بازدید به آسانی تنظیم کرد تا اطلاعات را به شیوه‌ی مورد علاقه‌ی ما ارائه نماید. اطلاعات می‌تواند به زبان‌های گوناگون ارائه شود و حتی برای کودکان به صورتی که مناسب آنها باشد بیان گردد. بنابراین سامانه‌ی RFID نه تنها محدودیت بروشورها و راهنمایان سنتی را کنار می‌زند بلکه می‌تواند اطلاعات مورد نیاز در سایت گردشگری را به صورتی شخصی شده در اختیار تک تک گردشگران قرار دهد ( Tsai,

---

[82] personal digital assistant

Chou, Lin, 2010: 714). این فناوری برای استفاده در قنات بسیار مناسب است. یکی از اشکالاتی که برای استفاده از این فناوری در موزه‌های بزرگ برمی‌شمرند این است که دامنه و برد دستگاه بازخوان نسبتاً کم بوده و برای گروه‌های شلوغ، کسانی که عقب ایستاده‌اند نمی‌توانند با تگ روی آن نقطه اتصال برقرار کنند. اما در قنات به دلیل محدودیت فضا، همواره فاصله‌ی بازدید کننده از نقطه‌ی مورد بازدید کم است و مشکلی در خصوص ارتباط بین تگ و بازخوان وجود ندارد. در قنات استفاده از راهنمایان به روش سنتی بسیار دشوار است. زیرا عرض راهروی قنات کوچک بوده و گردشگران گروهی ناچارند به صورت خطی در طول راهرو قرار بگیرند. لذا افراد آخر قادر به شنیدن صدای راهنما و دیدن آنچه در مورد آن صحبت می‌کند نیستند. اما با استفاده از RFID، زمانی که گردشگر به نقطه‌ی مورد نظر می‌رسد و در برابر آن قرار می‌گیرد، ارائه‌ی اطلاعات مرتبط آغاز می‌شود و تا زمانی که نقطه یا شیء را نبینند اطلاعات ارائه نمی‌شود. در مورد قنات قاسم‌آباد می‌توان به آسانی از این سامانه بهره گرفت. بخشی از راهروی قنات را می‌توان به صورت مسیر گردشگری با سامانه‌ی RFID آماده کرد و در نقاط مختلف، انواع ابزارها یا تکنیک‌ها را به نمایش گذاشت. در راهروی زیرزمینی قنات آثاری از فنون مهندسی قنات وجود دارد که شرح کامل آن فقط به صورت گفتاری دشوار است. در این صورت همزبان با توضیحات شفاهی، می‌توان از فیلم یا انیمیشن کوتاهی استفاده کرد که بروی صفحه‌ی نمایشگر PDA نمایش داده می‌شود. به عنوان مثال برخی از چاه‌های قنات قاسم آباد دارای مقطع مستطیلی هستند. زمانی که گردشگر با دستگاه PDA به نقطه‌ی چاه مستطیلی می‌رسد، ارتباط بین بازخوان PDA و تگ نصب شده در کنار چاه برقرار گردیده و دستگاه شروع به ارائه‌ی توضیحات مربوط به چاه مستطیلی و دلایل فنی آن می‌نماید. گردشگر می‌تواند همزمان با تماشای انیمشین یا فیلم کوتاهی بر روی صفحه‌ی نمایشگر ببیند چرا و چگونه کارگران اقدام به حفر چاه‌های مستطیلی می‌کرده‌اند. همچنین با تعبیه‌ی ویترین‌هایی در دیواره‌ی تونل قنات، می‌توان ابزار و ادوات قنات را به نمایش گذاشت و توضیحات آنها را از طریق همین سامانه در اختیار گردشگران قرار داد. ارائه‌ی اطلاعات به صورت چندرسانه‌ای می‌تواند انتقال اطلاعات و مفاهیم را تسهیل نماید. با توجه به بررسی‌های انجام شده شرکتهای تخصصی شناسایی خودکار در ایران آمادگی اجرای این پروژه را دارند. در این خصوص با شرکت فن آوران سپاکو در تهران نیز تماس برقرار گردید و از امکان اجرای سامانه‌ی RFID در قنات اطمینان حاصل شد.

چنانچه سامانه‌هایRFID برای استفاده از قنات گران برآورد شود، می‌توان فناوری ساده‌تری تحت عنوان راهنمای صوتی[۸۳] را انتخاب کرد. راهنمای صوتی در واقع عبارت است از دستگاه‌های کوچکی مانند گوشی تلفن همراه که همه‌ی اطلاعات بر روی آنها به صورت فایل‌های ام.پی.تری ذخیره شده است. این اطلاعات می‌تواند به چندین زبان ارائه گردد. بر

---

[83] Audio Guide

روی هر قسمت از مسیر گردشگری قنات شماره‌ای نصب می‌شود و بازدیدکننده با دیدن آن شماره و انتخاب آن بر روی دستگاه، می‌تواند به توضیحات مربوط به آن گوش فرا دهد. همچنین زبان مورد نظر خود را نیز می‌تواند بر روی دستگاه انتخاب کند. در پایان، بازدیدکنندگان دستگاه‌ها را به میز پذیرش پس می‌دهند و از قنات خارج می‌شوند.

**۶-۵-۱۶- تحلیل چشم اندازها و جذابیت‌های پیرامون و فضای بیرون قنات**

مادرچاه قنات قاسم‌آباد در بیابان قرار دارد و سایت گردشگری پیشنهادی نیز در همین منظر واقع شده است. بنابراین چشم‌انداز بیابان نخستین پدیده‌ای است که نظر گردشگر را جلب می‌کند. در زمینه‌ی بیابان، قنات فناوری هوشمندانه‌ای به نظر می‌رسد که امکان حضور و بقای انسان در چنین شرایط محیطی دشوار را فراهم نموده است. اما در این چشم‌انداز قنات به عنوان فنی برای مهار طبیعت یا جدال با بیابان دیده نمی‌شود، بلکه شیوه‌ای است برای همسویی و سازگاری با فرآیندهای طبیعی بیابان. در چشم‌انداز پیرامون قنات، اکولوژی نظام‌مند و به هم پیوسته‌ای دیده می‌شود که قنات بخشی از آن است و انسان و بیابان بخش‌های دیگر. در این چشم‌انداز، انسان هرگز در جستجوی سلطه و بهره‌کشی از دیگر عناصر اکولوژی مذکور نبوده است، بلکه تلاش می‌کرده تا با همه‌ی عناصر آن رابطه‌ی پایدار و صلح‌آمیزی برقرار کند و این رابطه در ساختار قنات متجلی است. ویژگی‌های ذاتی و ساختاری قنات می‌تواند همکاری و همزیستی میان طبیعت و انسان را برقرار سازد و همین همکاری و همزیستی را میان گروه‌های انسانی هم ایجاد می‌کند. بنابراین احساس می‌شود که در راهروهای قنات تنها آب جاری نیست، بلکه روح همگرایی و همکاری نیز جریان دارد و انسان را به طبیعت پیوند می‌زند. در مورد قنات قاسم‌آباد، روح همکاری و همگرایی بسیار نیرومند و آشکار است. مظهر قدیم قنات قاسم آباد درست در جایی آشکار می‌شده که زندگی ناپدید می‌شده است، یعنی کنار دخمه‌ی زرتشتیان. حلقه‌های این اکولوژی به گونه‌ای ناگسستنی در یکدیگر قفل شده‌اند. دخمه‌ی زرتشتیان که به برج خاموشی نیز معروف است محل قرار دادن پیکر درگذشتگان بوده است. در این محل، دو دخمه‌ی استوانه‌ای شکل دیده می‌شود که بر فراز دو تپه‌ی طبیعی ساخته شده‌اند. پس از آنکه گوشت پیکر درگذشتگان را پرندگان می‌خوردند، استخوان‌ها را در چاله‌ای در مرکز دخمه می‌ریختند. یکی از این دو دخمه قدیمی‌تر می‌باشد و در زمان ناصرالدین شاه قاجار به همت یکی از نیکوکاران پارسی ساکن هندوستان به نام مانِکجی[۸۴] ساخته شده است (نمیرانیان، ۱۳۸۷: ۲۸۵-۲۶۸). دخمه‌ی دیگر گلستان نام دارد و بعداً به دنبال افزایش جمعیت در قاسم آباد احداث می‌گردد. در واقع قنات قاسم‌آباد به همت حاج ابوالقاسم رشتی در اواخر دوره‌ی فتحعلی شاه یا اوایل دوره‌ی محمد شاه قاجار احیاء می‌شود و با جریان آب در قنات جمعیت بیشتری از زرتشتیان از مناطق

[84] Maneckji Limji Hataria

اطراف در قاسم ساکن شده و با همین آب به کشاورزی می‌پردازند. حضور زرتشتیان به دنبال احیای قنات قاسم‌آباد، مانِکجی را به احداث دخمه‌ای برای آنها وامی‌دارد. رونق کشاورزی بعداً به افزایش جمعیت زرتشتیان و در نتیجه افزایش تعداد درگذشتگان منجر شده و اهالی زرتشتی در صدد ساختن دخمه‌ی دومی به نام گلستان بر می‌آیند. بنابراین دخمه‌های زرتشتیان بخشی از منظر فرهنگی قنات قاسم آباد محسوب می‌گردند.

در پایین دست قنات آتشکده‌ی درب مهر، محله‌ی قدیمی، قلعه‌ی ابوالقاسم رشتی و باغستان‌ها دیده می‌شوند. اگرچه هیچ یک از این عناصر را نمی‌توان سازه‌های جنبی قنات تلقی کرد، اما ارتباط نظام‌مندی بین همه‌ی این عناصر با قنات قاسم‌آباد وجود دارد و همانند دخمه، همه‌ی آنها بخشی از منظر فرهنگی قنات محسوب می‌شوند. آتشکده‌ی درب مهر به دنبال مهاجرت گروه‌های زرتشتی به قاسم‌آباد پدید آمده است و این مهاجرت مرهون جریان آب قنات قاسم آباد بوده است. محله‌ی قدیمی نیز در امتداد جوی قنات شکل گرفته و سپس در دو طرف توسعه یافته است. قلعه‌ی ابوالقاسم رشتی نیز، نتیجه‌ی توفیق اقدامات حاج ابوالقاسم رشتی در احیای قنات قاسم آباد بوده و در واقع سمبل حیات دوباره‌ی این قنات تاریخی می‌باشد. باغستان‌ها نیز مرهون آب قنات قاسم‌آباد هستند و در حقیقت هیچ منبع آب دیگری وجود ندارد تا حیات و ماندازی آنها را تضمین نماید. بنابراین قنات قاسم‌آباد را باید در بستر منظر فرهنگی آن دید تا مفهوم جوهری آن را درک کرد و به نقش تاریخی آن در اکولوژی انسانی منطقه پی برد. وگرنه این قنات چیزی نخواهد بود جز تونلی به طول ۲۰ کیلومتر که آب زیرزمینی را زهکش می‌کند.

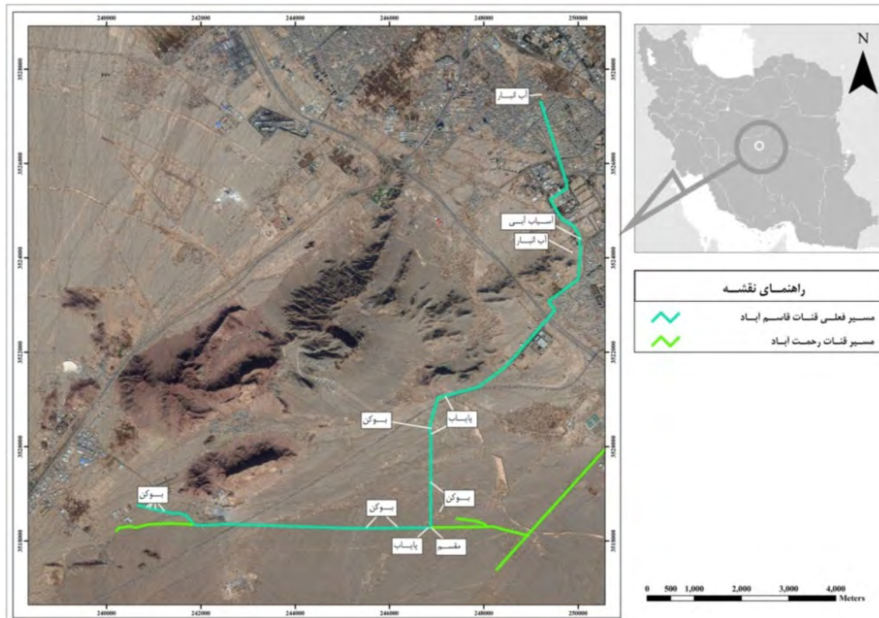


**شکل ۴۷- عکس هوایی دخمه‌های صفاییه و حلقه چاه‌های قنات قاسم‌آباد در سمت چپ تصویر که در سال ۱۳۵۵ خورشیدی گرفته شده است (عکاس: Georg Gerster)**

**۶-۵-۱۷- سازه های جنبی قنات قاسم‌آباد و نقش آنها در ارتقاء کیفیت گردشگری**

همان طور که قبلاً گفته شد قنات قاسم‌آباد از حیث داشتن سازه‌های جنبی بسیار غنی می‌باشد. این سازه‌ها می‌توانند نقش مهمی در ارتقای کیفیت گردشگری در این قنات ایفاء نمایند. در واقع قنات به همراه این سازه‌ها معنا پیدا می‌کند. در بالادست قنات و نزدیک مادرچاه، بوکنی به چشم می‌خورد که بازمانده‌ی اقامت و تلاش مقنی‌ها در گذشته می‌باشد. در گذشته به دلیل دشواری رفت و آمد، مقنی‌ها در طول دوره‌ی کاری خود در کنار قنات می‌ماندند و در بوکن زندگی می‌کردند. ساختار و کارکرد بوکن در فصل دوم توضیح داده شده است. این بوکن‌ها در تمام قسمت‌هایی که به دست حاج ابوالقاسم رشتی احداث شده، دیده می‌شود و خود نشان‌دهنده‌ی این است که قسمت‌های دارای بوکن جدیدتر از قسمت‌های دیگر می‌باشند. زیرا بوکن، اقامتگاه موقتی است که در عمق کمی از سطح زمین ایجاد می‌شود و به شدت در برابر عوامل محیطی آسیب پذیر بوده و نسبت به سازه‌های دیگر زودتر از بین می‌رود. درست پیش از نقطه‌ای که قنات قاسم‌آباد از قنات رحمت آباد جدا می‌شود، اولین پایاب قنات دیده می‌شود که امکان دسترسی به جریان آب را فراهم می‌نماید. همان طور که قبلاً گفته شد پایاب‌ها از جنبه‌های جذاب گردشگری قنات می‌باشند و در حیات اجتماعی شهرهای بیابانی نقش مهمی ایفاء می‌کنند. پس از اولین پایاب، محل تقسیم آب یا مَقسم قرارگرفته است. در این نقطه آب از طریق سازه‌ی ویژه‌ای به دو بخش مساوی تقسیم شده و وارد قنات‌های قاسم‌آباد و رحمت آباد می‌گردد. بازدید از این بخش بسیار جذاب بوده و اهمیت مدیریت آب در قنات قاسم‌آباد را نشان می‌دهد. مقسم قنات قاسم‌آباد در واقع نقطه‌ی عطف تاریخ آن می‌باشد و در هنگام بازدید از آن می‌توان سرگذشت تاریخی این قنات و دلیل تقسیم آب در این نقطه را بیان کرد تا گردشگران هویت خاص این قنات را احساس کنند. پس از مقسم بار دیگر با بوکن‌ها و سپس پایاب دیگری روبرو می‌شویم و در ادامه به آب‌انبار کنار دخمه می‌رسیم که دارای دو بادگیر می‌باشد. این آب انبار ساختمان سالم و دست‌نخورده‌ای دارد و به احتمال زیاد در گذشته از آب همین قنات پر می‌شده است. این آب انبار با شماره‌ی ثبت ۷۷۶۸ به‌عنوان یکی از آثار ملی ایران به ثبت رسیده است. از این آب انبار در طول مراسم مذهبی و در هنگام وداع با درگذشتگان استفاده می‌شده است. پس از آب انبار به آسیاب آبی می‌رسیم که با آب قنات قاسم آباد فعال بوده و گندم مزارع قاسم آباد را آرد می‌کرده است. از محل آسیاب به پایین، راهروی قنات دو شاخه می‌شود که البته هر دو پس از طی مسافتی به هم می‌رسند. یکی از این شاخه‌ها کوتاه و مستقیم بوده و شاخه‌ی دیگر طولانی و منحنی است. احتمالاً شاخه‌ی مستقیم زمانی مورد استفاده بوده که آسیاب کار نمی‌کرده و آب از طریق آن بدون آنکه وارد آسیاب شود به مسیر خود ادامه می‌داده است. بخش عمده‌ای از آسیاب مزبور سالم مانده است و اگر اندکی مورد مرمت و بازسازی قرار گیرد می‌تواند یکی از بهترین بخش‌های گردشگری قنات قاسم‌آباد باشد. زیرا آسیاب به عنوان

سازه‌ی جنبی قنات نقش مهمی در اقتصاد محلی بازی می‌کرده و در تأمین هزینه‌های نگهداری قنات نیز مؤثر بوده است. در پایین دست قنات، به آب‌انبار دیگری برمی‌خوریم که از آب قنات قاسم‌آباد پر می‌شده و آب آشامیدنی اهالی قاسم آباد را تأمین می‌کرده است. این آب انبار که با نام آب‌انبار قاسم‌آباد معروف می‌باشد در وضعیت مناسبی است و قابل بازدید برای گردشگران می‌باشد.




**شکل ۴۸– سازه‌های جنبی قنات قاسم‌آباد از مادرچاه تا مظهر**

### ۶-۵-۱۸- راه‌های ارتباطی و دسترسی آسان به سایت گردشگری

همان طور که قبلاً گفته شد، قنات قاسم‌آباد در داخل محدوده ی فعلی شهر یزد ظاهر می‌شود و برای دسترسی به بخش مهمی از منظر فرهنگی قنات لازم نیست از شهر خارج شد. گسترش شهر به سمت قنات اگرچه می‌تواند به دلایل فنی، عنصر نامطلوبی قلمداد گردد اما از طرف دیگر می‌تواند به عنوان فرصتی برای توسعه‌ی گردشگری قنات دیده شود. همچنین بخش‌هایی که برای مسیر گردشگری در قنات قاسم‌آباد در نظر گرفته شده است به جاده‌ی دسترسی بسیار نزدیک بوده و امتیاز بزرگی برای قنات محسوب می‌گردد. بخشی از قنات قاسم‌آباد که برای اجرای طرح‌های گردشگری در نظر گرفته شده است، درست در کنار بزرگراه جدید یزد به تفت قرار دارد. برای رسیدن به سایت گردشگری پیشنهادی در فاصله‌ی ۳ کیلومتری از ابتدای بزرگراه مذکور به سمت جنوب جاده‌ای خاکی منشعب می‌شود که تا کنار راهروی قنات می‌آید. با طی مسافتی کمتر از ۱ کیلومتر در این جاده‌ی فرعی می‌توان به

سایت گردشگری رسید. این جاده سابقاً به منظور دسترسی به یک بند خاکی در منطقه ساخته شده است که می‌تواند برای دسترسی آسان به قنات مورد استفاده قرار گیرد. البته بهتر است جاده‌ی مذکور بهسازی گردد. ورودی قناتل یا هتل قناتی در مختصات X:۲۴۶۸۶۳ و Y:۳۵۲۰۱۲۴ پیشنهاد می‌شود که فاصله‌ی آن با هتل صفاییه در یزد ۱۱ کیلومتر و تا هتل ارگ فقط ۷ کیلومتر است و دسترسی به آن از طریق بزرگراه جدید یزد به تفت بسیار آسان می‌باشد.



**شکل ۴۹- نقشه‌ی مسیر دسترسی به سایت گردشگری قنات قاسم‌آباد**

### ۶-۵-۱۹- زیرساخت‌های رفاهی در محل استقرار طرح

اگرچه نزدیکی محل پیشنهادی طرح گردشگری قنات به محدوده‌ی شهری امکان برخورداری از خطوط انتقال نیرو را فراهم می‌سازد، اما همان‌گونه که در این کتاب آمده است پیشنهاد می‌شود که طرح گردشگری برای تأمین برق و آب متکی به امکانات قنات باشد. در واقع یکی از اهداف ذاتی این طرح، معرفی قنات به عنوان فناوری زیست‌بوم سازگار و پایدار می‌باشد که نگهداری از آن به حفظ منابع طبیعی یاری می‌رساند. استفاده از سلول‌های خورشیدی در کنار توربین‌های آبی که با جریان آب قنات کار می‌کنند می‌تواند تا حدود زیادی، طرح گردشگری را از منابع خارجی انرژی بی‌نیاز نماید. بنابراین توصیه می‌شود به جای جستجوی منابع خارجی انرژی، در مورد شیوه‌های افزایش بهره‌وری انرژی حاصل از سلول‌های خورشیدی و توربین‌های آبی اندیشیده شود. برای تأمین آب مورد نیاز طرح نیز می‌توان از جریان آب قنات استفاده کرد که البته پس از توافق قطعی با شورای قنات امکان پذیر است. با توجه به اینکه حجم مورد نیاز طرح چندان زیاد نیست، امکان رسیدن به توافق با شورای قنات وجود دارد. در مورد خط تلفن و گاز نیز به نظر می‌رسد نیاز زیادی به اخذ اشتراک نمی‌باشد. زیرا در مورد تلفن می‌توان از مخابرات سیار استفاده کرد و در مورد گاز نیز بهتر است سیلندرهای گاز را به کار برد. سیلندرهای گاز بیشتر جهت پخت و پز کاربرد دارند زیرا

فضای قناتل و مسیر گردشگری با توجه به حضور آب، عمق و ساختارشان چندان نیازی به سیستم گرمایش ندارند.

**۶-۵-۲۰- شرایط سطح‌زمین جهت فضاهای‌تفریحی، فضای‌سبز و تأسیسات سطحی**

همان گونه که در این کتاب بارها تأکید شده است، طرح گردشگری نباید به اصالت قنات و منظر فرهنگی آن آسیب برساند. حفظ اصالت و ماهیت جوهری قنات مهمترین چارچوب برنامه‌ریزی برای طرح قنات گردشگری می‌باشد. منظر بیابان یکی از مهمترین عناصر وجودی قنات می‌باشد که می‌تواند حضور قنات را تفسیر کند. بنابراین بر روی سطح زمین ایجاد هر نوع تأسیسات یا فضای سبز که بیابان را از چهره‌ی اصیل خود خارج کرده و رابطه‌ی معنادار آن را با قنات مخدوش نماید توصیه نمی‌گردد. در محل ایجاد طرح سه بخشی گردشگری، حداکثر می‌توان بر روی دهانه‌ی چاه‌هایی که نقش تهویه بازی می‌کنند بادگیرهای کوتاهی با مصالح بومی احداث کرد. ورودی قناتل نیز همان طور که گفته شد همان سر در پایاب می‌باشد که با معماری و مصالح سنتی ساخته می‌شود. آشپزخانه یا احیاناً کافی شاپ لازم است در عمقی از زمین ساخته شود، به طوری که سقف آنها بیشتر از ۱/۵ متر بالاتر از سطح زمین قرار نگیرد. معماری این تأسیسات نیز باید با منظر فرهنگی قنات هماهنگ باشد.

**۶-۵-۲۱- فضاهای ویژه‌ی کودکان و نوجوانان در قنات نمونه‌ی گردشگری**

در قنات گردشگری باید نیازهای کودکان و نوجوانان را لحاظ کرد. یکی از مهمترین اهداف قنات گردشگری ارتقای آگاهی عمومی در مورد قنات و اهمیت حفظ آن می‌باشد. کودکان و نوجوانان در حین فرآیند اجتماعی شدن می‌توانند دانش فراگرفته را درونی کرده و سپس در آینده به مردان و زنانی تبدیل شوند که به خوبی ضرورت نگهداری این میراث ارزشمند را درک می‌کنند. در این خصوص پیشنهاد می‌شود توضیحات جذابی به زبان کودکانه در مورد قنات و بخش‌های گوناگون آن آماده شده و از طریق یکی از کانال‌های سامانه‌ی RFID در اختیار کودکان قرار داده شود. کاربرد این سامانه در قنات قبلاً توضیح داده شده است. بر سطح زمین و نزدیک ورودی قناتل نیز می‌توان فضاهایی برای تفریح کودکان و نوجوانان پیش‌بینی کرد، به طوری که با چشم‌انداز طبیعی و فرهنگی قنات نیز همخوانی داشته باشد. به عنوان مثال شترسواری و رصد ستارگان می‌تواند فعالیت‌های جذابی باشند و زمان استفاده‌ی هر یک از کودکان و رعایت نوبت را می‌توان با ساعت آبی انجام داد. همچنین فضای بازی نیز قابل طراحی است. لازم است وسایل بازی هم ارتباطی با فناوری قنات داشته باشد. به عنوان مثال می‌توان چرخ و فلک‌های چوبی که شبیه چرخ چاه هستند طراحی کرد.
یکی دیگر از سرگرمی‌های ویژه‌ی کودکان و نوجوانان، شبیه‌سازی حفر قنات می‌باشد تا عملاً بتوانند احداث قنات را تجربه و درک کنند. می‌توان فضایی را در داخل قنات یا بیرون از آن

آماده کرد تا کودکان با استفاده از ابزارهای سنتی بتوانند حفاری نموده و برخی از فنون حفر قنات را به زبان ساده بیاموزند.

**۶-۵-۲۲- بررسی طرح از دیدگاه اقتصادی**

آنچه در بررسی این طرح از دیدگاه اقتصادی باید مورد توجه قرار گیرد، کاهش هزینه‌های پنهان زیست‌محیطی و اجتماعی است که معمولاً در محاسبات اقتصادی بسیاری از طرح‌ها لحاظ نمی‌شود. ممکن است به عنوان مثال احداث پیست اسکی در بیابان به یاری تکنولوژی شدنی باشد و درآمد زیادی را نصیب صاحبان طرح نماید، اما باید دید در دراز مدت چه تأثیرات ناخوشایندی را بر محیط زیست، منابع طبیعی و جامعه خواهد گذاشت و این تأثیرات چه هزینه‌ای را در بر خواهند داشت. چنانچه این هزینه‌ها به هزینه‌های قابل رؤیت طرح اضافه شود، رقم حاصل هیچ توجیهی برای اجرای این گونه طرح‌ها ارایه نخواهد کرد. طرح گردشگری قنات می‌تواند به حفظ و حتی توسعه‌ی قنات یاری رساند و قنات هزینه‌های پنهان بر محیط زیست و جامعه تحمیل نمی‌کند. به طور خلاصه می‌توان گفت که قنات سازه‌ای است که کارکرد اصلی آن استحصال آب زیرزمینی می‌باشد. استحصال آب زیرزمینی از طریق قنات کاملاً پایدار بوده و هزینه‌های پنهان زیست محیطی و اجتماعی ندارد. اما هزینه‌های نگهداری قنات نسبت به چاه عمیق بیشتر است و در کوتاه مدت چنین به نظر می‌رسد که به لحاظ اقتصادی حفر و نگهداری چاه عمیق مقرون به صرفه‌تر می‌باشد. شاید درک هزینه‌های پنهان برای بسیاری از روستاییان یا مالکان قنات آسان نباشد، اما می‌توان روش دیگری را به کار بست تا بر سود کوتاه مدت قنات نیز افزوده شود و در مقایسه با چاه به سطح بالاتری دست یابد. یکی از بهترین روش‌ها برای افزایش سود کوتاه مدت قنات، استفاده از ظرفیت‌های گردشگری است. به صورت سنتی، بازدهی اقتصادی قنات به تولید محصولات زراعی محدود می‌شود و این بازدهی باید آنقدر زیاد باشد که بتواند نسبت به هزینه‌های نگهداری قنات از تعادل خارج نشود. اما در حال حاضر عملاً در مورد بسیاری از قنات‌ها سود حاصل از تولید زراعی نمی‌تواند قنات را در معادله‌ی سود-هزینه پیروز نماید و بنابراین عرصه را برای ظهور چاه عمیق آماده می‌کند. بر اساس تحقیقات انجام شده در ایران، در ازای هر ۱۰۰۰ لیتر آب آبیاری حدود ۱۵۰ گرم برنج، ۳۰۰ گرم گندم، ۴۲۹ گرم ذرت و فقط ۱۷۱ گرم جو تولید می شود. پایین بودن سطح عملکرد تولید زراعی نسبت به میزان آب مصرف شده، یکی از دلایلی است که بهره وری آب را در این محدوده بسیار پایین آورده است. بنابراین میزان تولید محصولات زراعی در ازای واحد مصرف آب (BPD) و ارزش افزوده حاصل از مصرف آب در بخش کشاورزی (NBPD) بسیار پایین می‌باشد (غلامی، مظلومی، قادرپور، ۱۳۸۸: ۹). بنابراین باید کارکرد اقتصادی جدیدی برای قنات اندیشید که خارج از بخش کشاورزی باشد و بتواند سود حاصل از نگهداری قنات را افزایش دهد. راندمان آب در بخش

گردشگری بسیار بیشتر از کشاورزی است و محدودیت‌های محیطی از قبیل خاک و آب تأثیر کمتری بر بازدهی اقتصادی گردشگری می‌گذارد. بنابراین افزودن گردشگری به عنوان کارکرد جدید به قنات در مناطق بیابانی می‌تواند از دیدگاه اقتصادی بسیار پر بازده بوده و از طرف دیگر پایداری قنات را تضمین نماید.

فصل هفتم:

# نتیجه‌گیری و پیشنهاد

### ۷-۱- جمع‌بندی و ارائه‌ی راهکارها

با توجه به بررسی موضوع قنات و سپس نقش آن در توسعه‌ی گردشگری می‌توان نتایج حاصله را در دو مقوله‌ی نتایج بنیادی و نتایج کاربردی طبقه‌بندی کرد. نتایج بنیادی به ماهیت قنات و چگونگی پیدایش آن باز می‌گردد. یکی از نتایج بنیادی این مطالعه نشان می‌دهد که دیدگاه‌های پیدایش تک هسته‌ای و انتشار جغرافیایی چندان با واقعیت تطبیق ندارد. در عوض پیدایش چند هسته‌ای قنات به دنبال تغییرات اقلیمی قانع‌کننده‌تر می‌باشد. پس از شناخت ماهیت و ساختار قنات، این مطالعه تلاش کرده است تا ظرفیت‌های قنات را برای ورود به بخش گردشگری ارزیابی نماید. در نهایت پس از بررسی دیدگاه‌ها و نظریات مرتبط با گردشگری و قنات، به مطالعه‌ای موردی در خصوص قنات قاسم‌آباد یزد و ارزش گردشگری آن پرداخته است. نتایج مربوط به ظرفیت قنات در گردشگری تحت عنوان نتایج کاربردی بیان شده است.

### ۷-۲- نتایج کاربردی و ارائه‌ی راهکارها

بر اساس شناخت اولیه از ماهیت قنات و مطالعات بنیادی، مطالعه حاضر به بررسی ظرفیت‌های قنات در یزد پرداخته است. در یزد، فناوری سنتی قنات ظرفیت‌های فراوانی دارد که می‌توان آنها را در توسعه‌ی گردشگری به کار بست. نتیجه اینکه برجسته‌ترین ظرفیت‌های قنات در یزد عبارتند از:

۱) ظرفیت اقتصادی: یکی از ظرفیت‌های قنات، اهمیت اقتصادی آن در بافت اقتصادی و اجتماعی یزد می‌باشد. اگرچه یزد به لحاظ تعداد قنات‌ها و حتی به لحاظ مجموع آبدهی قنات‌ها، رتبه‌ی نخست را در کشور به خود اختصاص نمی‌دهد، ولی می‌توان گفت از نظر اهمیت قنات در پیکربندی اقتصادی و فرهنگی جایگاه نخست را دارد. اهمیت اقتصادی قنات، محافظت از قنات‌ها را آسان‌تر می‌کند. هرچند در حال حاضر مدرنیته، کارکرد سنتی بسیاری از قنات‌ها را از بین برده یا ضعیف کرده است و زمینه را برای نابودی آنها فراهم نموده است. اما گردشگری می‌تواند به عنوان کارکردی جدید، اهمیت اقتصادی قنات‌ها را دوباره حفظ کرده و دلیلی منطقی برای ادامه‌ی مراقبت از قنوات باشد. هنوز ساختارهای فرهنگی و اقتصادی یزد، پذیرای قنات می‌باشند و اگر بتوان از طریق گردشگری بر بازدهی اقتصادی قنات‌ها افزود، قنات‌ها بخت بلندی برای ماندگاری خواهند داشت.

۲) ظرفیت فرهنگی و تمدنی: یکی دیگر از ظرفیت‌های قنات در یزد، حال و هوای تمدن قناتی می‌باشد که می‌توان آن را فضای حیاتی تمدن قناتی (ابی‌زاده، ۱۳۸۹: ۱۹) یا چشم‌انداز فرهنگی قنات (سعیدی، ۱۳۶۷: ۱۰) نامید. در یزد، قنات به عنوان یک فناوری، رابطه‌ی خاصی بین انسان و محیطش برقرار کرده و بستری برای تولد و رشد شبکه‌ی پیچیده‌ای از ساختارهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی فراهم نموده است. این شبکه‌ی پیچیده را

می‌توان فضای حیاتی تمدن قناتی نامید، فضایی که خود را در معماری خشت و گلی، صنایع دستی یزدی، بازارهای سنتی، باغ‌ها و مزارع و ... تجلی می‌دهد. با آگاهی از نقش قنات، بسیاری از پدیده‌های فرهنگی در یزد معنای جدیدی می‌یابند. به عنوان مثال، پیروی کوچه‌ها از مسیر جوی‌ها یا قنات‌ها، آرایش محله‌ها و نسبت آنها با پایاب‌ها، مکان‌گزینی فضایی طبقات اجتماعی نسبت به مسیر قنات‌ها و ... همگی گویای اهمیت ساختاری و کارکردی قنات در این منطقه می‌باشد.

۳) ظرفیت روابط نظام‌مند با سایر عناصر شهری و روستایی: ظرفیت دیگری که می‌توان برای قنات‌های یزد برشمرد ارتباط مستقیم یا غیرمستقیم قنات‌ها با سایر جاذبه‌های تاریخی و فرهنگی یزد می‌باشد. قنات‌ها پدیده‌های مجزا و مستقل از حیات شهری و روستایی نیستند. بلکه آنها را می‌توان به رگ‌هایی تشبیه کرد که در پیکره‌ی شهر تنیده‌اند و آبادانی و حیات را به همه جای آن می‌رسانند. بنابراین عجیب نیست اگر قناتی را دنبال کنیم و در مسیر آن با ده‌ها پایاب زیبا، خانه‌ی قدیمی، آسیاب، مسجد، آتشکده و ... روبرو شویم. وجود این جاذبه‌ها در قلمروی قنات‌ها، می‌تواند عامل مؤثری در جلب گردشگران باشد. بازدید از یک قنات تاریخی در یزد به معنای بازدید از ده‌ها اثر و ارزش تاریخی وابسته به آن می‌باشد و همچنین ما را به قلب محله‌های قدیمی یزد می‌رساند.

۴) ظرفیت دسترسی: دسترسی نسبتاً آسان به قنات در یزد، یکی دیگر از ظرفیت‌های آن برای توسعه‌ی گردشگری می‌باشد. در گذشته بیش از ۷۰ رشته قنات از زیر شهر یزد عبور می‌کرده‌اند و در حال حاضر حداقل ۱۰ قنات فعال در همین منطقه باقی مانده‌اند. به مظهر این قنات‌ها به آسانی می‌توان دسترسی یافت و حتی راهروی آنها را از طریق پایاب‌های موجود در شهر بازدید کرد.

برای اینکه نتایج این مطالعه جنبه‌ی کاربردی‌تر پیدا کرده و در واقعیت به آزمون گذاشته شود، از میان معدود قنات‌های فعال در شهر یزد، قنات قاسم‌آباد به عنوان مطالعه‌ی موردی برگزیده شد. انتخاب این قنات پس از مطالعات کتابخانه‌ای، مشاهدات میدانی و مصاحبه با خبرگان محلی صورت پذیرفت. طول قنات قاسم آباد تقریباً ۲۰ کیلومتر می‌باشد. این قنات از ارتفاعات جنوب شرقی شهرستان تفت سرچشمه گرفته و نهایتاً در محله‌ی قاسم آباد شهر یزد ظاهر می‌شود و اراضی کشاورزی این منطقه را مشروب می‌سازد. مادرچاه قنات قاسم آباد در مختصات جغرافیایی X:۲۴۰۵۱۷ و Y:۳۵۱۸۶۳۲ و در ارتفاع ۱۴۴۶ متر از سطح دریا قرار گرفته و راهروی زیرزمینی قنات در غرب و جنوب غربی یزد گسترده شده است. مهمترین دلایل انتخاب قنات قاسم آباد عبارتند از:

۱) پایداری زمین‌شناختی: بخش عمده‌ی قنات قاسم‌آباد در رسوبات نسبتاً پایدار حفر شده است که احتمال وقوع ریزش و تخریب را بسیار پایین آورده است. این ساختار فیزیکی امکان اجرای طرح‌های توسعه‌ی گردشگری در فضاهای زیرزمینی را فراهم می‌آورد.

۲) ارزش تاریخی: اگرچه قنات قاسم آباد نسبت به برخی قنات‌های دیگر از قبیل قنات زارچ قدمت تاریخی چندانی ندارد ولی در دو سده‌ی گذشته نقش تاریخی مهمی در اقتصاد محلی ایفاء کرده است.

۳) ارزش فرهنگی: سهامداران قنات قاسم آباد ترکیبی از کشاورزان مسلمان و زرتشتی می‌باشند و تعامل و همکاری آنها در خصوص قنات راه را برای تساهل و همزیستی بین ادیان و فرهنگ‌های مختلف هموار ساخته است. یکی از دستاوردهای ارزنده‌ی این قنات ایجاد حس بردباری و همزیستی است که به دیگر عرصه‌های زندگی اجتماعی در این منطقه تسری یافته است. همچنین نظام کارآمد مدیریت و تقسیم آب را می‌توان در زمره‌ی ارزش‌های فرهنگی قنات قاسم‌آباد دانست. مدیریت آب این قنات در سازگاری کامل با شرایط تولیدی، اقلیمی و اجتماعی منطقه ایجاد و تکامل یافته است.

۴) دسترسی آسان: قنات قاسم‌آباد در داخل شهر کنونی یزد ظاهر می‌شود و برای دسترسی به بخش مهمی از منظر فرهنگی قنات لازم نیست از شهر خارج شد. نزدیکی قنات به شهر اگرچه می‌تواند به دلایل فنی، عنصر نامطلوبی قلمداد گردد اما از طرف دیگر می‌تواند به عنوان فرصتی برای توسعه‌ی گردشگری قنات دیده شود. همچنین بخش‌هایی که برای مسیر گردشگری در قنات قاسم‌آباد در نظر گرفته شده است به جاده‌ی دسترسی بسیار نزدیک بوده و امتیاز بزرگی برای قنات محسوب می‌گردد.

۵) فعال بودن و آبدهی قنات: قنات قاسم‌آباد با دبی ۱۲ لیتر در ثانیه هنوز از آبدهی مناسبی برخوردار است و به سرنوشت تلخ بسیاری از قنات‌های شهر یزد دچار نشده است.

۶) وضعیت فیزیکی مناسب: هیئت امناء قنات قاسم‌آباد به خوبی از قنات مراقبت می‌کند و سالانه عملیات لاروبی و مرمت انجام می‌شود. رسیدگی نسبتاً مناسب، قنات را در وضعیت فیزیکی قابل قبولی نگه داشته است.

۷) ارتباط نظام‌مند با دیگر جاذبه‌های گردشگری: همان‌گونه که قبلاً گفته شد، قنات گردشگری باید بتواند ارتباط معناداری با سایر جاذبه‌ها بر قرار سازد تا ظرفیت و امکانات بیشتری برای جذب گردشگر به دست آورد. قنات قاسم‌آباد از این ویژگی ممتاز کاملاً برخوردار است. منظر بیابان، بوکن، پایاب، مقسم، آسیاب، دخمه، آتشکده، قلعه، محله‌ی قدیمی و باغ‌ها در پیرامون این قنات متبلور شده‌اند و ظرفیت‌ها و جاذبه‌های بیشتری را به قنات تزریق می‌کنند. بنابراین قنات به عنوان بخش اصلی این منظر فرهنگی با همه‌ی مؤلفه‌های آن مطرح شده و در گردشگری وارد می‌شود.

در نهایت مطالعه‌ی حاضر به این نتیجه می‌رسد که قنات قاسم‌آباد می‌تواند الگو و نمونه‌ی موفقی در گردشگری قنات باشد. اما این قنات قبل از ورود به گردشگری نیازمند اصلاحات و تمهیداتی است که باید در چارچوب سند بین‌المللی حفظ اصالت میراث فرهنگی انجام شود. با توجه به ضرورت حفظ اصالت قنات قاسم‌آباد، برای هماهنگ سازی قنات با نیازهای گردشگری طرح مسیر گردشگری قنات، طرح قناتل و طرح منظر فرهنگی قنات پیشنهاد

می‌گردد که البته بهتر است به صورت یکپارچه اجرا شوند. البته پیش از رسیدن به این پیشنهادها تمام مسیر قنات از مادرچاه تا مظهر به لحاظ زمین‌شناسی، وضعیت ساختمانی قنات و راه‌های دسترسی مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت راهرویی که قنات قاسم‌آباد قدیم به قنات رحمت آباد متصل می‌کند و به دست حاج ابوالقاسم رشتی احداث شده است به عنوان مناسب‌ترین بخش قنات برای اجرای طرح مسیر گردشگری و قناتل تشخیص داده شد. طول کلی این بخش از راهروی قنات ۲۸۳۴ متر است و دارای ۲۲ چاه جفت‌بادو می‌باشد. چاه جفت بادو به چاه‌های دوقلو می‌گویند که جهت تهویه‌ی بهتر و تسریع عملیات احداث قنات حفر می‌گردد. دلایل انتخاب این بخش از قنات عبارتند از:

۱) این بخش از قنات به لحاظ تاریخی دارای اهمیت است. زیرا با احداث آن به همت حاج ابوالقاسم رشتی سرنوشت قنات تغییر کرده و باعث جریان دوباره‌ی آب در مظهر قنات قاسم‌آباد و ایجاد و توسعه‌ی روستای قاسم آباد می‌گردد.

۲) کف این راهرو با لایه‌ی زیبایی از رسوب کربنات کلسیم پوشانده شده و منظره‌ی زیبایی پدید آورده است. جریان آب کاملاً زلال بر بستری سفید و سخت که به صورت طبیعی پدید آمده بسیار تماشایی است.

۳) دیواره‌ها و سقف راهروی قنات در این قسمت دارای دانه بندی منظم بوده و از شن درشت‌دانه و ریزدانه به همراه ماسه و سیلت و درصد کمی رس تشکیل شده است. بنابراین ساختمان قنات در این قسمت به اندازه‌ی کافی استحکام و بستندگی دارد و تا کنون هیچ گونه فروریزش مشاهده نشده است. ریزش، بسیار اندک و فقط به صورت پودری می‌باشد. بنابراین تاکنون در این بخش از قنات نیازی به استفاده از کول یا سازه‌های نگه‌دارنده نبوده است. از طرفی سختی تشکیلات در این بخش آن‌قدر زیاد نیست که اقدامات آماده‌سازی قنات را با مشکل روبرو سازد و هزینه‌های نامتعارف به بار آورد.

۴) عمق قنات در این بخش بهینه می‌باشد. ابتدای راهرو در این قسمت ۸ متر و انتهای آن ۴ متر نسبت به سطح زمین ژرفا دارد. بنابراین عمق آن قدر کم نیست که فعالیت‌های سطح زمین به تخریب ساختمان راهروی قنات منجر شود و آن قدر زیاد نیست که دسترسی به راهروی قنات را دشوار نموده و رفت و آمد گردشگران به خصوص سالخوردگان و کودکان را مختل نماید.

۵) سازه‌های جنبی نیز در امتداد این بخش از قنات وجود دارند که بر غنای گردشگری می‌افزایند.

۶) شیب عمومی راهرو در این قسمت نسبتاً زیاد بوده و این امکان را فراهم می‌نماید تا بتوان با استفاده از اختلاف ارتفاع، توربین‌های مخصوص جریان‌های کم را به کار گرفت و به صورت کاملاً زیست محیطی بخشی از برق مورد نیاز را تأمین نمود.

۷) این بخش از قنات درست در کنار بزرگراه جدید یزد به تفت قرار دارد. برای رسیدن به سایت گردشگری پیشنهادی در فاصله‌ی ۳ کیلومتری از ابتدای بزرگراه مذکور به سمت جنوب جاده‌ای خاکی منشعب می‌شود که تا کنار راهروی قنات می‌آید. با طی مسافتی کمتر از ۱ کیلومتر در این جاده‌ی فرعی می‌توان به سایت گردشگری رسید. این جاده سابقاً به منظور دسترسی به یک بند خاکی در منطقه ساخته شده است که می‌تواند برای دسترسی آسان به قنات مورد استفاده قرار گیرد.

در نتیجه پس از بررسی همه جانبه‌ی قنات قاسم‌آباد و انتخاب بهترین بخش آن، طرح گردشگری پیشنهادی در سه بخش کاربردی پیشنهاد می‌گردد که عبارتند از طرح مسیر گردشگری، طرح قناتل و طرح منظر فرهنگی قنات. نتایج کاربردی در خصوص سه طرح مزبور به شرح ذیل می‌باشد:

۱) مسیر گردشگری در قنات قاسم آباد: همان طور که گفته شد مناسب‌ترین بخش قنات قاسم آباد برای مقاصد گردشگری، راهرویی است که آب را از قنات رحمت آباد به سمت قاسم‌آباد هدایت می‌کند و در جهت شمال به جنوب بر راهروی قنات رحمت آباد عمود می‌شود. اما این راهرو طولی برابر با ۲۸۳۴ متر دارد و نمی‌توان از همه‌ی آن برای گردشگری استفاده کرد. در امتداد این راهرو، یک پایاب (در شمال راهرو) و یک بوکن (در جنوب راهرو) دیده می‌شود که از یکدیگر ۱۰۴۴ متر فاصله دارند. پایاب در مختصات X:۲۴۶۸۶۳ و Y:۳۵۲۰۱۲۴ و بوکن در مختصات X:۲۴۶۸۵۶ و Y:۳۵۱۹۰۹۱ قرار دارد و فاصله‌ی بین این دو سازه‌ی جنبی را می‌توان برای طرح گردشگری در نظر گرفت. عمق راهرو در محل بوکن تقریباً ۷ متر و در محل پایاب تقریباً ۵ متر می‌باشد. پایاب در حاضر موجود می‌باشد و امکان دسترسی به راهروی قنات را فراهم می‌آورد. پایاب اندکی نیاز به مرمت و بهسازی داشته و لازم است سردری با مصالح و معماری سنتی برای آن احداث گردد. عرض راهرو در این قسمت حدود ۶۰ سانتیمتر و ارتفاع آن حدود ۱۲۰ سانتیمتر است، لذا باید تا حدی که به اصالت قنات آسیبی نزند بزرگتر شود. پیشنهاد می‌گردد عرض راهرو به ۱۲۰ سانتیمتر و ارتفاع آن به ۱۹۰ تا ۲۰۰ سانتیمتر افزایش یابد. در این صورت می‌توان در امتداد راهروی جدید و در سمت راست یا چپ آن، یک جوی با عمق حدود ۳۰ الی ۴۰ سانتیمتر و پهنای ۶۰ سانتیمتر ایجاد کرد و در سمت دیگر، معبری با عرض ۶۰ سانتیمتر داشت. در این صورت گردشگران بدون پا گذاشتن در آب می‌توانند در طول راهروی قنات حرکت کنند و فضای واقعی و اصیل آن را از نزدیک تجربه نمایند. حرکت در مسیر گردشگری از محل پایاب آغاز می‌شود و به سمت بالادست قنات یعنی به سوی بوکن ادامه پیدا می‌کند. خروج از مسیر گردشگری می‌تواند از طریق پایاب جدیدی باشد که نزدیک بوکن احداث خواهد شد. گردشگران پس از خروج از پایاب جدید الاحداث می‌توانند از بوکن بازدید نمایند. بوکن محل اقامت کارگران قنات در گذشته بوده و ساختار ویژه‌ای دارد. در طول مسیر گردشگری می‌توان بر روی دیواره‌ی راهرو در فواصل مساوی طاقچه‌هایی ایجاد کرد و آنها را تبدیل به

ویترین‌های شیشه‌ای کوچک نمود. در این ویترین‌ها ابزار و ادوات مربوط به حفر، نگهداری و بهره‌برداری از قنات قرار می‌گیرد، به عنوان مثال: چراغ پیه سوز، چراغ کاربیت، لباس و کلاه مقنی‌گری، بیلچه، انواع کلنگ، پتک، دلو، انواع طناب، ساعت آبی و ... . همچنین در انتهای مسیر می‌توان ماکتی از آسیاب قناتی با مقیاس واقعی ساخت. به گونه‌ای که پره‌های آسیاب بتواند با جریان آب به گردش درآید و در نتیجه سنگ آسیاب را به حرکت درآورد. سنگ آسیاب باید بسیار سبک باشد تا بتواند با جریان معمولی آب و بدون نیاز به تنوره به چرخش درآید. بنابراین می‌توان با مواد سبکی مانند یونولیت و رنگ آمیزی آن، سنگ مصنوعی درست کرد. برای شبیه سازی بهتر آسیاب، صدای چرخیدن و اصطکاک سنگ واقعی آسیاب از بلندگویی که نزدیک ماکت آسیاب جاسازی شده است پخش می‌شود و بازدید کننده خود را در شرایط واقعی احساس می‌کند. استفاده از چند مجسمه از مقنی‌ها نیز می‌تواند جذابیت مسیر گردشگری را افزایش دهد. مجسمه‌های مومی نسبتاً ارزان بوده و بسیار طبیعی می‌نماید و در محیط راهروی قنات ماندگاری زیادی دارد. مجسمه‌ها باید در مقیاس واقعی بوده و محل استقرار آنها در دیوار راهرو کنده شود تا مانع حرکت گردشگران نشوند. هر یک از مجسمه‌ها یکی از وظایف مقنی‌گری را نشان می‌دهد. مجسمه‌ای در حال حفاری پیشکار است، مجسمه‌ای در حال ریختن خاک و گل در دلو و دیگری در حال کشیدن دلو می‌باشد. استفاده از این مجسمه‌ها می‌تواند به گردشگران کمک کند تا رابطه‌ی انسان با فضایی که در آن قرار گرفته‌اند را بهتر درک نمایند. نور مخفی که در ویترین‌ها تعبیه می‌شود می‌تواند فضای درون راهرو را نیز غیرمستقیم روشن کند. البته برای روشنایی مسیر گردشگری چند میله‌چاه باید باز شود تا نور طبیعی روز را به درون راهروی زیرزمینی بتاباند. ردیف حلقه‌های نور که از چاه‌ها بر کف راهرو می‌تابند، منظره‌ی زیبایی پدید می‌آورد. در حال حاضر تمام چاه‌های قنات در این قسمت سرپوش بتونی دارند که باید تعدادی از آنها باز شوند و در عوض برای پیشگیری از ورود روان‌آب یا جانوران دهانه‌سازی شود. یعنی اطراف دهانه‌ی این چاه‌ها، دیواری استوانه‌ای شکل با ارتفاع حداقل ۱/۵ متر ساخته شود و سپس بر روی آن درپوش مشبک میله‌ای قرار داده شود. باز بودن دهانه‌ی چند چاه در طول مسیر گردشگری نه تنها روشنایی راهرو را در روز تأمین می‌کند، بلکه به تهویه‌ی بهتر هوای راهرو کمک می‌نماید. به دلیل تنگ بودن مسیر گردشگری، حرکت گردشگران به صورت گروهی به همراه راهنما دشوار می‌باشد، لذا برای ارائه‌ی اطلاعات لازم به گردشگران در خصوص بخش‌های مختلف راهرو و ویترین‌های تعبیه شده در مسیر می‌توان از سامانه‌های RFID استفاده کرد. این سامانه در متن مطالعه شرح داده شده است.

۲) قناتل: قناتل[85] یک واژه‌ی ترکیبی است که می‌توان به هتل‌هایی اطلاق کرد که در راهروهای زیرزمینی قنات احداث می‌شوند. با توجه به ظرفیت‌های گردشگری یزد، احداث

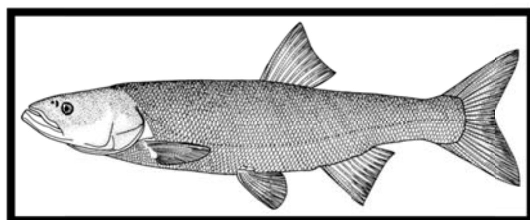
---

[85] Qanatel

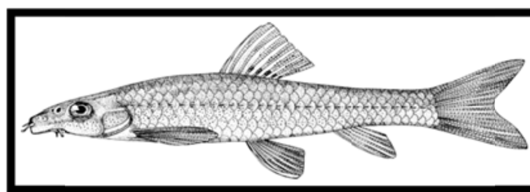
قناتل در قنات قاسم‌آباد می‌تواند تجربه‌ی موفقی باشد و بازدهی اقتصادی این قنات را به طور قابل توجهی افزایش دهد. ورودی قناتل می‌تواند همان پایاب قدیمی در مختصات X:۲۴۶۸۶۳ و Y:۳۵۲۰۱۲۴ باشد. فاصله‌ی ورودی این قنات با هتل صفاییه در یزد فقط ۱۱ کیلومتر و تا هتل ارگ ۷ کیلومتر است و دسترسی به آن از طریق بزرگراه جدید یزد به تفت بسیار آسان می‌باشد. پیشنهاد می‌شود حدود ۸۰ متر از پایاب به سمت شمال به قناتل اختصاص داده شود و راهروی قنات از پایاب به سمت جنوب به صورت مسیر گردشگری آماده‌ی بهره‌برداری گردد. اگر هم قناتل و هم مسیر گردشگری هر دو به صورت متوالی از پایاب به سمت جنوب قرار داشته باشند، آسایش مشتریان قناتل کاهش خواهد یافت. زیرا همهمه‌ی بازدیدکنندگان مسیر گردشگری و عبور و مرور آنها از مقابل اتاق‌های قناتل می‌تواند برای اقامت‌کنندگان مزاحمت ایجاد نماید. همانند مسیر گردشگری، عرض راهروی قناتل باید تا ۱۲۰ سانتیمتر و ارتفاع آن حداکثر تا ۲۰۰ سانتیمتر افزایش یابد. در دو طرف این راهرو اتاق‌هایی با ابعاد ۲ یا ۲/۵ در ۳ متر و ارتفاع ۲ متر حفاری می‌شود. در ورودی هر اتاق می‌تواند ابعادی برابر با ۱۶۰ در ۷۰ سانتیمتر داشته باشد و از چوب به شیوه‌ای کاملاً سنتی ساخته شده باشد. توصیه می‌شود برای افزایش ضریب اطمینان و پیشگیری از هر نوع ریزش احتمالی دیواره‌ها و سقف اتاق با مصالح مناسب پشتیبانی شود. زیرا ابعاد نسبتاً بزرگ اتاق‌ها و عمق نسبتاً کم می‌تواند تنش‌های سطح زمین را به سقف و دیوارها وارد کرده و موجب وقوع ریزش‌هایی در اتاق‌ها گردد. اگر برای استحکام اتاق‌ها ناچار به استفاده از مصالحی مانند بتون باشیم، لازم است حتماً با روکشی از سیم‌گل یا مخلوط چسب، رزین و خاک رس شکل اصیل و طبیعی را به اتاق‌ها بازگردانیم. با توجه‌ی به بودجه‌ی طرح می‌توان تا ۱۲ اتاق در دو طرف راهرو احداث نمود که قابلیت پذیرش حداکثر ۲۴ مهمان را دارند. بهتر است اتاق‌ها کاملاً روبروی هم ساخته نشوند، بلکه در دو طرف راهرو به صورت یک در میان ساخته شوند تا در صورت باز شدن در اتاق‌ها حریم شخصی مهمان‌ها بهتر حفظ شود و رفت و آمدن مهمان‌ها در راهروی باریک قنات با مشکل مواجه نگردد. اتاق‌ها به دلیل قرار گرفتن در زیر زمین و جریان آب با دمای نسبتاً ثابت، در زمستان گرمتر از فضای بیرون و در تابستان خنک‌تر هستند. هر اتاق دارای یک هواکش بوده و روشنایی آن با نور مخفی تأمین می‌شود. در صورت استفاده از لامپ‌های الکتریکی، لامپ‌هایLED پیشنهاد می‌شود. زیرا نسبت به لامپ‌های دیگر بازدهی بیشتری دارد، در حالی‌که مصرف آن پایین بوده و می‌تواند با ولتاژهای بسیار پایین نیز کار کند. همچنین به جای استفاده از لامپ‌های الکتریکی می‌توان از چراغ کاربیت برای روشنایی بهره برد که با اشتعال گاز استیلن حاصل از ترکیب سنگ کاربیت و آب کار می‌کند و آلودگی ندارد. این نوع چراغ در نزد کارگران قنات هنوز به عنوان بهترین روش روشنایی شناخته می‌شود و بسیار پر کاربرد است.

در هر یک از اتاق‌ها، روی یکی از دیوارها می‌توان محلی برای نصب یک آکواریوم دیواری حفر کرد. در قنات‌ها چندین گونه ماهی زندگی می‌کنند که برخی از آن‌ها منحصر به فرد هستند.

به عنوان مثال سیاه‌ماهی با نام علمی Capoeta fusca و ماهی گل‌چراغ با نام علمی Garra rossicaمتعلق به خانواده‌ی کپورماهیان[۸۶] در قنات‌های فلات مرکزی ایران یافت می‌شوند و برای نمایش در آکواریوم می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند (حمیدی، صادق پناهی، ۱۳۸۷).



**شکل ۵۰- سیاه‌ماهی با نام علمی Capoeta fusca یکی از گونه‌های ماهی قناتی (منبع: www.briancoad.com)**



**شکل ۵۱- ماهی گل‌چراغ با نام علمی Garra rossica یکی از گونه‌های ماهی قناتی (منبع: www.briancoad.com)**

سایر وسایل مورد استفاده در اتاق‌ها باید با فرهنگ بومی سازگاری داشته باشد. استفاده از تشک در کف اتاق به دلیل امکان وجود رطوبت توصیه نمی‌شود. در عوض می‌توان از تخت‌های چوبی با ابعاد ۱۶۰ در ۲۰۰ سانتیمتر و ریخت مناسب و هماهنگ با محیط استفاده کرد. به دلیل محدودیت ابعاد راهرو و اتاق، بدیهی است که قطعات تخت باید در داخل اتاق بر روی هم سوار شوند. با توجه به ساختمان خاک، دیوار بین اتاق‌ها باید حداقل ۲ متر ضخامت داشته باشد تا از استحکام اتاق‌ها کاسته نشود. ایجاد اتاق در دیواره‌ی راهرو آسیب زیادی به اصالت قنات نمی‌زند و از ماهیت اصلی آن چندان دور نیست. زیرا کندن اتاقک‌هایی در دیواره‌ی راهروی قنات در گذشته نیز انجام می‌شده و در سنت قنات‌سازی بی سابقه نیست. این اتاقک‌ها برای استراحت کوتاه مدت، خوردن غذا یا پناهگاهی برای فرار از رها شدن ناگهانی حجم آب ساخته می‌شده‌اند. در راهروی قنات در فاصله‌ی میان اتاق‌ها بر روی دیوار می‌توان ویترین‌هایی با ابعاد ۳۰ در ۴۰ سانتیمتر تعبیه کرد. برای تعبیه‌ی این ویترین‌ها لازم است طاقچه‌هایی به عمق ۲۰ سانتیمتر در درون دیوار کنده شوند. درون این ویترین‌ها

---

[86] Cyprinidae

می‌توان نمادهای فرهنگی یا صنایع دستی منطقه را به نمایش گذاشت و آنها را با نور مخفی روشن کرد. همین نور مخفی برای روشنایی شبانه‌ی راهرو کافی است. در طول روز می‌توان همانند آنچه در مورد مسیر گردشگری گفته شد از نور چند چاه برای روشنایی استفاده کرد. ایجاد حمام برای قناتل غیرممکن نیست ولی هزینه‌های طرح را تا حدود زیادی افزایش می‌دهد. با توجه به اینکه مهمان‌های قناتل نوعاً اقامت طولانی نخواهند داشت، در این مطالعه ترجیح داده شد از احداث حمام صرف نظر گردد تا امکان‌پذیری طرح افزایش یابد. اما احداث توالت اجتناب‌ناپذیر است. بهتر است به جای احداث توالت برای تک تک اتاق‌ها، ۲ یا ۳ سرویس بهداشتی در انتهای راهروی قناتل ساخته شود تا همه‌ی اتاق‌ها به صورت اشتراکی از آن استفاده کنند. فاضلاب تولید شده وارد چاه سپتیک خواهد شد که در زیر گالری قنات حفر می‌گردد و هیچ نوع نشت و آلودگی به همراه نخواهد داشت و با توجه به اینکه در خشکه‌کار قنات حفر می‌شود هیچ نوع تأثیر منفی بر کیفیت آب قنات نمی‌گذارد. لازم است هواکش مناسب برای سرویس بهداشتی پیش‌بینی گردد. قناتل نیاز به فضایی برای استقرار میز پذیرش دارد که در ابتدای راهرو یعنی در محل پایاب قدیمی پیش‌بینی می‌گردد. در این محل لازم است عرض راهرو فراخ‌تر شود. البته عرض بیشتر از ۳ متر توصیه نمی‌شود زیرا استحکام سقف راهرو را کاهش می‌دهد. در محل پذیرش هم ممکن است نیاز به سازه‌های پشتیبان باشد که باید با توجه به حفظ اصالت قنات انتخاب و اجرا شوند. استقرار میز پذیرش در این نقطه می‌تواند علاوه بر سرآوری قناتل به امور مربوط به مسیر گردشگری نیز رسیدگی کند. در مورد احداث آشپزخانه توصیه می‌شود که از فضای سطح زمین استفاده شود. در کنار سردر ورودی پایاب قدیمی یا در واقع ورودی قناتل می‌توان آشپزخانه‌ای احداث کرد تا با طبخ غذاهای سنتی غذای مهمان‌ها را در محل اتاق‌ها تأمین نماید. ارتفاع آشپزخانه از سطح زمین نباید بیشتر از ۱/۵ متر باشد و بقیه‌ی آن در زمین حفاری می‌گردد. زیرا ارتفاع بیشتر حریم منظری قنات را مغشوش کرده و سردر پایاب را تحت الشعاع قرار می‌دهد. معماری و مصالح مورد استفاده در نمای بیرونی آشپزخانه باید کاملاً با سنت‌های منطقه هماهنگ باشد. آب مورد نیاز جهت شستشو و آشپزی را می‌توان از خود قنات تأمین کرد. با توافق مالکین قنات می‌توان حجم مشخصی از آب قنات را خریداری نمود و آن را پمپ کرده و درون تانکری در سطح زمین ذخیره نمود. بدیهی است که تانکر نباید به حریم منظری قنات آسیبی وارد نماید. شیب عمومی راهروی قنات در این قسمت برای تأمین بخشی از برق مورد نیاز قابل استفاده است. مابقی برق مورد نیاز را نیز می‌توان از طریق نسب سلول‌های خورشیدی و بهره‌برداری از آفتاب تابان بیابان به دست آورد. می‌توان حداقل، روشنایی راهرو را با استفاده از توربین‌های آبی ویژه‌ی جریان‌های کم[۸۷] تأمین نمود. بر اساس مطالعاتی که در مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی انجام شده است، یکی از توربین‌های پیشنهادی برای

---

[87]Micro-Hydro

استفاده در قنات‌های یزد، توربین آبی هریس پلتون[88] می‌باشد که قیمت آن در آمریکا ۲۲۰۰ دلار می‌باشد. این توربین توانایی تولید حداکثر ۱/۵ کیلو وات برق را دارد و با دبی‌های خیلی پایین هم کار می‌کند. هزینه‌ی راه‌اندازی و نگهداری آن پایین است و با اطمینان بالا در طول سال می‌تواند برق تولید کند (مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی، ۱۳۸۹: ۱۲۳). استفاده از انرژی آب نیز در سنت قنات‌داری در طول قرن‌های گذشته وجود داشته است. همین قنات قاسم آباد دارای آسیاب بوده است که از انرژی جریان آب برای آرد کردن گندم استفاده می‌کرده و در حال حاضر از مدار استفاده خارج شده است. استفاده از برق و آب حاصل از جریان قنات می‌تواند این طرح گردشگری را به عنوان طرح زیست‌بوم سازگار و زیست‌محیطی معرفی نماید. بنابراین طرح قناتل علاوه بر بازدهی اقتصادی، حرکتی فرهنگی نیز محسوب می‌شود، حرکتی که می‌تواند جامعه را از ظرفیت‌های قنات برای سازگاری بیشتر با طبیعت آگاه سازد و ارزش زیست‌محیطی آن را به نمایش بگذارد.

۳) منظر فرهنگی قنات: در زمینه‌ی بیابان، قنات فناوری هوشمندانه‌ای به نظر می‌رسد که امکان حضور و بقای انسان در چنین شرایط محیطی دشوار را فراهم نموده است. اما در این چشم‌انداز قنات به عنوان فنی برای مهار طبیعت یا جدال با بیابان دیده نمی‌شود، بلکه شیوه‌ای است برای همسویی و سازگاری با فرآیندهای طبیعی بیابان. در چشم‌انداز پیرامون قنات، اکولوژی نظام‌مند و به هم پیوسته‌ای دیده می‌شود که قنات بخشی از آن است و انسان و بیابان بخش‌های دیگر. در این چشم‌انداز، انسان هرگز در جستجوی سلطه و بهره‌کشی از دیگر عناصر اکولوژی مذکور نبوده است، بلکه تلاش می‌کرده تا با همه‌ی عناصر آن رابطه‌ی پایدار و صلح‌آمیزی برقرار کند و این رابطه در ساختار قنات متجلی است. ویژگی‌های ذاتی و ساختاری قنات می‌تواند همکاری و همزیستی میان طبیعت و انسان را برقرار سازد و همین همکاری و همزیستی را میان گروه‌های انسانی هم ایجاد می‌کند. در مورد قنات قاسم‌آباد، روح همکاری و همگرایی بسیار نیرومند و آشکار است. مظهر قدیم قنات قاسم آباد درست در جایی آشکار می‌شده که زندگی ناپدید می‌شده است، یعنی کنار دخمه‌ی زرتشتیان. حلقه‌های این اکولوژی به گونه‌ای ناگسستنی در یکدیگر قفل شده‌اند. دخمه‌ی زرتشتیان که به برج خاموشی نیز معروف است محل قرار دادن پیکر درگذشتگان بوده است. در این محل، دو دخمه‌ی استوانه‌ای شکل دیده می‌شود که بر فراز دو تپه‌ی طبیعی ساخته شده‌اند. پس از آنکه گوشت پیکر درگذشتگان از بین می‌رفت، استخوان‌ها را در چاله‌ای در مرکز دخمه می‌ریختند. یکی از این دو دخمه قدیمی‌تر می‌باشد و در زمان ناصرالدین شاه قاجار توسط یکی از نیکوکاران پارسی ساکن هندوستان به نام مانِکجی[89] ساخته شده است (نمیرانیان، ۱۳۸۷: ۲۸۵-۲۶۸). دخمه‌ی دیگر گلستان نام دارد و بعداً به دنبال افزایش جمعیت در قاسم

---

[88] Harris Pelton

[89] Maneckji Limji Hataria

آباد احداث می‌گردد. در واقع قنات قاسم‌آباد توسط حاج ابوالقاسم رشتی در اواخر دوره‌ی فتحعلی شاه یا اوایل دوره‌ی محمد شاه قاجار احیاء می‌شود و با جریان آب در قنات جمعیت بیشتری از زرتشتیان مناطق اطراف در قاسم ساکن شده و با همین آب به کشاورزی می‌پردازند. حضور زرتشتیان به دنبال احیای قنات قاسم‌آباد، مانِکجی را به احداث دخمه‌ای برای آنها وامی‌دارد. رونق کشاورزی بعداً به افزایش جمعیت زرتشتیان و در نتیجه افزایش تعداد درگذشتگان منجر شده و اهالی زرتشتی در صدد ساختن دخمه‌ی دومی به نام گلستان بر می‌آیند. بنابراین دخمه‌های زرتشتیان بخشی از منظر فرهنگی قنات قاسم آباد محسوب می‌گردند. در پایین دست قنات آتشکده‌ی درب مهر، محله‌ی قدیمی، قلعه‌ی ابوالقاسم رشتی و باغستان‌ها دیده می‌شوند. اگرچه هیچ یک از این عناصر را نمی‌توان سازه‌های جنبی قنات تلقی کرد، اما ارتباط نظام‌مندی بین همه‌ی این عناصر با قنات قاسم‌آباد وجود دارد و همانند دخمه، همه‌ی آنها بخشی از منظر فرهنگی قنات محسوب می‌شوند. آتشکده‌ی درب مهر به دنبال مهاجرت گروه‌های زرتشتی به قاسم‌آباد پدید آمده است و این مهاجرت مرهون جریان آب قنات قاسم آباد بوده است. محله‌ی قدیمی نیز در امتداد جوی قنات شکل گرفته و سپس در دو طرف توسعه یافته است. قلعه‌ی ابوالقاسم رشتی نیز، نتیجه‌ی توفیق اقدامات حاج ابوالقاسم رشتی در احیای قنات قاسم آباد بوده و در واقع سمبل حیات دوباره‌ی این قنات تاریخی می‌باشد. باغستان‌ها نیز مرهون آب قنات قاسم‌آباد هستند و در حقیقت هیچ منبع آب دیگری وجود ندارد تا حیات و مانداری آنها را تضمین نماید. بنابراین قنات قاسم‌آباد را باید در بستر منظر فرهنگی آن دید تا مفهوم جوهری آن را درک کرد و به نقش تاریخی آن در اکولوژی انسانی منطقه پی برد. وگرنه این قنات چیزی نخواهد بود جز تونلی به طول ۲۰ کیلومتر که آب زیرزمینی را زهکش می‌کند. علاوه بر عناصر فرهنگی ذکر شده، سازه‌های جنبی قنات نیز بخشی از منظر فرهنگی قنات قاسم آباد را تشکیل می‌دهند. قنات قاسم‌آباد از حیث داشتن سازه‌های جنبی بسیار غنی می‌باشد. این سازه‌ها می‌توانند نقش مهمی در ارتقای کیفیت گردشگری در این قنات ایفاء نمایند. در واقع قنات به همراه این سازه‌ها معنا پیدا می‌کند. در بالادست قنات و نزدیک مادرچاه، بوکنی به چشم می‌خورد که بازمانده‌ی اقامت و تلاش مقنی‌ها در گذشته می‌باشد. در گذشته به دلیل دشواری رفت و آمد، مقنی‌ها در طول دوره‌ی کاری خود در کنار قنات می‌ماندند و در بوکن زندگی می‌کردند. ساختار و کارکرد بوکن در فصل دوم توضیح داده شده است. درست پیش از نقطه‌ای که قنات قاسم‌آباد از قنات رحمت آباد جدا می‌شود، اولین پایاب قنات دیده می‌شود که امکان دسترسی به جریان آب را فراهم می‌نماید. همان طور که قبلاً گفته شد پایاب‌ها از جنبه‌های جذاب گردشگری قنات می‌باشند و در حیات اجتماعی شهرهای بیابانی نقش مهمی ایفاء می‌کنند. پس از اولین پایاب، محل تقسیم آب یا مَقسم قرارگرفته است. در این نقطه آب از طریق سازه‌ی ویژه‌ای به دو بخش مساوی تقسیم شده و وارد قنات‌های قاسم‌آباد و رحمت آباد می‌گردد. بازدید از این بخش بسیار جذاب بوده و اهمیت مدیریت آب در قنات قاسم‌آباد را

نشان می‌دهد. مقسم قنات قاسم‌آباد در واقع نقطه‌ی عطف تاریخ آن می‌باشد و در هنگام بازدید از آن می‌توان سرگذشت تاریخی این قنات و دلیل تقسیم آب در این نقطه را بیان کرد تا گردشگران هویت خاص این قنات را احساس کنند. پس از مقسم بار دیگر با بوکن‌ها و سپس پایاب دیگری روبرو می‌شویم و در ادامه به آب‌انبار کنار دخمه می‌رسیم که دارای دو بادگیر می‌باشد. این آب انبار ساختمان سالم و دست‌نخورده‌ای دارد و به احتمال زیاد در گذشته از آب همین قنات پر می‌شده است. از این آب انبار در طول مراسم مذهبی و در هنگام وداع با درگذشتگان استفاده می‌شده است. پس از آب انبار به آسیاب آبی می‌رسیم که با آب قنات قاسم آباد فعال بوده و گندم مزارع قاسم آباد را آرد می‌کرده است. بخش عمده‌ای از آسیاب مزبور سالم مانده است و اگر اندکی مورد مرمت و بازسازی قرار گیرد می‌تواند یکی از بهترین بخش‌های گردشگری قنات قاسم‌آباد باشد. زیرا آسیاب به عنوان سازه‌ی جنبی قنات نقش مهمی در اقتصاد محلی بازی می‌کرده و در تأمین هزینه‌های نگهداری قنات نیز مؤثر بوده است. در پایین دست قنات، به آب‌انبار دیگری برمی‌خوریم که از آب قنات قاسم‌آباد پر می‌شده و آب آشامیدنی اهالی قاسم آباد را تأمین می‌کرده است. این آب انبار نیز در وضعیت بسیار مناسبی است و قابل بازدید برای گردشگران می‌باشد. در مجموع گردشگری در منظر فرهنگی قنات قاسم‌آباد می‌تواند یک روز کامل را به خود اختصاص دهد. بسته‌ی گردشگری پیشنهادی برای منظر فرهنگی قنات قاسم‌آباد می‌تواند شامل همه‌ی عناصری باشد که پیشتر شرح داده شد.

در پایان لازم به ذکر است پیش از اجرای هر نوع طرح گردشگری بر روی قنات قاسم‌آباد باید توجه داشت که این قنات مالکین خصوصی دارد. بنابراین نخستین قدم جلب رضایت و همکاری مالکین قنات می‌باشد. با توجه به اینکه تعداد مالکین زیاد بوده و دسترسی به برخی از آنها وجود ندارد، بهتر است با شورای قنات که مورد اعتماد و وثوق مالکین می‌باشد مذاکرات و توافقات لازم صورت پذیرد. هر گونه توافق باید مکتوب و رسمی باشد تا در دعاوی احتمالی قابل ارجاع و ارائه به مراجع قانونی باشد. در اجرای طرح گردشگری قنات قاسم‌آباد پیشنهاد می‌شود تا حد امکان از مشارکت افراد محلی به ویژه سهامداران قنات استفاده شود. مشارکت سهامداران به پذیرش اجتماعی طرح کمک می‌کند و با مقاومت کمتری روبرو خواهد شد. به این ترتیب، طرح گردشگری علاوه بر ایجاد اشتغال و درآمد در منطقه و علاوه بر تأثیر مثبت بر سایر بخش‌های گردشگری در یزد، می‌تواند به نجات قنات ارزشمند قاسم‌آباد منجر گردد.

**۷-۳- پیشنهادهای عمومی**

همان‌طور که قبلاً ذکر گردید، حداقل ۸ قنات دایر در محدوده‌ی شهری یزد وجود دارند که قابل برنامه‌ریزی می‌باشند. در میان آنها قنات قاسم‌آباد به دلایلی که قبلاً برشمرده شد، به عنوان گزینه‌ی برتر مورد بررسی بیشتر قرار گرفته و در نهایت راهکارهایی برای ورود این

قنات به بخش گردشگری پیشنهاد شد. بسیاری از ظرفیت‌های قنات قاسم‌آباد در قنات‌های دیگر شهر یزد نیز دیده می‌شوند. لذا پیشنهاد می‌گردد استعداد قنات‌های دیگر از سه نظر مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد: منظر فرهنگی قنات، مسیر گردشگری قنات و خدمات اقامتی تفریحی. در مرحله‌ی اول لازم است بررسی شود در مورد کدام یک از قنات‌ها اجرای هر سه قسمت طرح گردشگری مقرون به صرفه است. همان‌طور که گفته شد، منظر فرهنگی قنات شامل یک پهنه‌ی جغرافیایی است که دستخوش تغییرات انسان به واسطه‌ی قنات شده است. مسیر گردشگری بخشی از راهروی قنات می‌باشد که جهت بازدید گردشگران با شرط حفظ اصالت قنات آماده و احیاء می‌شود. خدمات اقامتی تفریحی نیز به معنای فضایی است که در عمق زمین و در قسمت مناسبی از راهروی قنات ساخته می‌شود و امکانی جهت اقامت نسبتاً کوتاه مدت یا تفریحات مرتبط با قنات فراهم می‌نماید. هر سه قسمت طرح باید به گونه‌ای یکپارچه در نظر گرفته شوند، در غیر این صورت از اثربخشی طرح کاسته خواهد شد. بنابراین با توجه به ظرفیت قابل توجه قنات برای ورود به بخش گردشگری و بر اساس دیگر یافته‌های این مطالعه پیشنهاد می‌گردد:

۱- در مورد قنات‌های فعال در محدوده‌ی شهری یزد تک‌نگاری‌های دقیقی انجام شود تا ظرفیت‌ها و محدودیت‌های هر یک از قنات‌ها به تفصیل مشخص گردد.
۲- در مورد قنات‌های انتخاب شده، طرح گردشگری سه بخشی امکان‌سنجی شود.
۳- صرفاً قنات‌هایی به عنوان گزینه‌های نهایی معرفی گردند که امکان اجرای یکپارچه‌ی طرح گردشگری سه بخشی را داشته باشند. به عنوان مثال اگر مکان مناسب برای اجرای قناتل از مکان تعیین شده برای مسیر گردشگری فاصله‌ی زیادی داشته باشد یا بین آنها ارتباط مستقیمی برقرار نباشد، هم‌افزایی بین بخش‌های طرح گردشگری کاهش می‌یابد و در نهایت بهره‌وری طرح پایین می‌آید.
۴- در مورد قنات‌های انتخاب شده، بر اساس مطالعات جامع زمین‌شناسی، اجتماعی، حقوقی، زیرساخت‌ها، وضعیت ساختمانی قنات و راه‌های دسترسی، مکان مناسب برای طرح سه بخشی گردشگری مشخص گردد.
۵- نحوه‌ی اجرای طرح سه بخشی، اصول مهندسی، موانع و محدودیت‌های آن با استفاده از تخصص‌های دیگر از قبیل مهندسی عمران، مهندسی برق و مهندسی منظر تبیین و تشریح گردد.
۶- برآوردهای اقتصادی دقیقی در مورد هزینه‌های اجرای طرح و درآمد مورد انتظار به منظور امکان‌سنجی اقتصادی صورت پذیرد.
۷- نتایج جهت اجرا در اختیار سرمایه‌گذاران علاقه‌مند قرار داده شود.

### ۷-۴- منابع

۱. آزموده مریم، قنبری یوسف، ۱۳۹۳، "تحلیل و ارزیابی استراتژی های موثر بر برنامه ریزی توسعه پایدار گردشگری تاریخی شهر یزد با استفاده از مدلSWOT"، نهمین سمپوزیوم پیشرفت‌های علوم و تکنولوژی، مشهد ۲۹ آبان ۱۳۹۳

۲. آقاپور ا، مظاهری ب، آوازه آ، واحدی س، ۱۳۹۰، بررسی رابطه بین دستورات قرآنی با رضایتمندی زناشویی در خانواده (مطالعه موردی :خانواده‌های ساکن شهر مرند)، قرآن و طب، ۷۷-۸۱ :۱(۳)

۳. آقاصفری عارف، امیری حکمت، دانش جابر، بهشتیان محمدجواد، ۱۳۸۹، ویژگی‌های کمی و کیفی مسکن در بافت تاریخی شهر یزد، فصلنامه مطالعات شهر ایرانی اسلامی، سال اول، شماره ۲، زمستان ۱۳۸۹، صص ۸۲-۶۷

۴. آیتی‌زاده آنیسا، ۱۳۹۳، "بررسی سنگ‌نگاره‌های باستانی اسبقهٔ یزد"، جلوه هنر، شماره ۱۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۳، صص ۹۲-۷۹

۵. آیین نامه اجرایی فصل دوم قانون توزیع عادلانه آب، روزنامه رسمی شماره ۱۱۵۷۶، مورخ ۱۳۶۳/۹/۳

۶. ابی‌زاده الناز، ۱۳۸۹، نگرشی بر قنات با محوریت آموزش و احیاء فناوری بومی، فرهنگ و معماری ایرانی، آرمانشهر، شماره ۵، پاییز و زمستان ۱۳۸۹، صص ۲۲-۱

۷. اختری سهراب، ۱۳۹۰، تحقیق و تفحصی درباره‌ی روستای قاسم آباد یزد از نظر تاریخی جغرافیایی و انسانی از بدو بنیاد تا کنون، تهران: ناشر مؤلف

۸. اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری یزد، ۱۳۹۴، گزارش سالیانه‌ی واحد موزه‌ها

۹. افشار ایرج، ۱۳۷۴، یادگارهای یزد، ج۲، تهران: انجمن آثار و مفاخر فرهنگی

۱۰. اشرفی مهناز، ۱۳۹۰، "پژوهشی در گونه‌شناسی معماری دستکند"، نامه معماری و شهرسازی، دو فصلنامه دانشگاه هنر، شماره ۷، پاییز و زمستان ۱۳۹۰، صص ۴۷-۲۵

۱۱. افشار ایرج، ۱۳۵۴، یادگارهای یزد، جلد دوم، انتشارات انجمن آثار ملی

۱۲. افشار ایرج، ۱۳۷۹، "طبقه بندی نامها در خاندان های یزد"، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال پانزدهم، بهار و تابستان ۱۳۷۹ ، شماره ۱ و ۲ (پیاپی ۵۶ و ۵۷)، صص ۵۰-۴۱

۱۳. اندی، درام و آلن، مور ، ۱۳۹۰، مقدمه ای بر برنامه ریزی و مدیریت اکوتوریسم، ترجمه محسن رنجبر، تهران: نشر آییژ، جلد دوم

۱۴. اولئاریوس آدام، ۱۳۶۹، سفرنامه، ترجمهٔ حسین کردبچه، انتشارات کتاب برای همه

۱۵. بختیاری صادق، دهقانی‌زاده مجید، رعیتی علیرضا، ۱۳۹۱، "سنجش وضعیت توسعه‌یافتگی شهرستان‌های استان یزد با بهره‌گیری از رویکردهای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه و تحلیل عاملی"، فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه، سال هفدهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۱، صص ۱۵۹-۱۳۱

۱۶. برزگر علی، ۱۳۷۰، گذر سرزمین ایزد، مشهد: ناشر نویسنده

۱۷. بناین مایکل، ۱۳۸۳، "از قنات تا کرت: عملیات و اصطلاحات آبیاری سنتی در فلات مرکزی ایران"، ترجمه لباف خانیکی مجید، نشریهٔ رساناب، شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان رضوی، شماره‌های ۲۱، ۲۲، ۲۳ و ۲۴

۱۸. بهنیا عبدالکریم، ۱۳۶۷، قنات‌سازی و قنات‌داری، مرکز نشر دانشگاهی، تهران

۱۹. پاپلی یزدی محمد حسین، لباف خانیکی رجبعلی، وثوقی فاطمه، لباف خانیکی مجید، ۱۳۷۹، قنات قصبه گناباد یک اسطوره، مشهد: نشر شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان

۲۰. پاپلی یزدی محمد حسین، لباف خانیکی مجید، ۱۳۷۹، «نقش قنات در شکل گیری تمدنها؛ نظریه پایداری فرهنگ و تمدن کاریزی» ، مجموعه مقالات قنات ، جلد اول ، شرکت سهامی آب منطقه ای یزد

۲۱. پاپلی یزدی محمد حسین، لباف خانیکی مجید، ۱۳۸۳، قناتهای تفت، تهران: انتشارات سازمان میراث فرهنگی کشور

۲۲. پاپلی یزدی، ۱۳۶۴، "آسیاب‌هایی که با قنات کار می‌کنند"، مجله دانشکده ادبیات دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۶۸، بهار ۱۳۶۴، صص ۳-۳۰

۲۳. پوراحمدی محبوبه، ۱۳۹۱، "بررسی الگوهای پایداری در معماری خانه های سنتی مهریز"، نشریه شهر و معماری بومی، شماره ۳، پاییز و زمستان ۱۳۹۱، صص ۶۴-۵۵

۲۴. پیرس، فیلیپ، ۱۳۸۹، رفتار گردشگر بن مایه‌ها و طرح‌های مفهومی، ترجمه حمید ضرغام بروجنی، تهران: نشر مهکامه

۲۵. تابنده سلطانحسین، ۱۳۴۸، تاریخ و جغرافی گناباد، سازمان چاپ دانشگاه

۲۶. تصدیقی محمدرضا، ۱۳۸۰، یادگار ماندگار (مجموعه موقوفات یزد)، جلد ۱، تهران: موسسه انتشارات ستایش

۲۷. تقوی مهدی، قلی‌پور سلیمانی علی، ۱۳۸۸، "عوامل مؤثر بر رشد صنعت گردشگری ایران"، پژوهش‌نامه اقتصادی، سال نهم، شماره سوم، پاییز ۱۳۸۸

۲۸. تیرگ پیتر، ۱۳۷۸، بررسی صنعت جهانگردی و صنعت فراغت، ترجمه مرتضی احمدی، جواد پورموحدی، عباس اردکانیان، انتشارات انجمن ایرانیان، چاپ اول

۲۹. ثبوتی یوسف، ۱۳۹۰، زمین گرم ارمغان سده بیست و یکم، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، تهران

۳۰. جمشیدی گوهرریزی مهدیه، دانش یزدی فاطمه، ۱۳۸۲، مردم نگاری اجمالی مقنی‌های استان یزد، اداره کل میراث فرهنگی استان یزد، گزارش منتشر نشده

۳۱. جهانیان منوچهر، زندی ابتهال، ۱۳۸۹، "بررسی پتانسیل‌های اکوتوریسم مناطق کویری و بیابانی اطراف استان یزد با استفاده از الگوی تحلیل SWOT"، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۴، زمستان ۱۳۸۹، صص ۷۴-۶۱

۳۲. جهانیان منوچهر، نادعلی پور زهرا ،۱۳۸۹، گردشگری منابع آبی، تهران: جهاد دانشگاهی

۳۳. جوادی یگانه محمدرضا، ۱۳۸۷، رویکرد جامعه‌شناسانه‌ی نظریه انتخاب عقلانی، راهبرد فرهنگ، شماره سوم

۳۴. چاپ کسری یزد، نقشه‌ی اماکن گردشگری شهر یزد

۳۵. چاک، وای گی ،۱۳۷۷، جهانگردی در چشم اندازی جامع، ترجمه علی پارساییان و سید محمد اعرابی، تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی

۳۶. حسنعلیان داود، روزنامه ایران، شماره ۳۵۲۶، ۸۵/۹/۲۷

۳۷. حسینی میرزا حسن، سازور اعظم، ۱۳۹۰، "بهبود کیفیت خدمات گردشگری شهر یزد از دیدگاه گردشگران خارجی". فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات جهانگردی، سال هفتم، شماره ۱۶، پاییز و زمستان ۱۳۹۰، صص ۱۴۱-۱۱۷

۳۸. حمیدی زینب، صادق پناهی زهرا، ۱۳۸۷، " بررسی ماهیان گل چراغ و سیاه ماهی دو گونه از ماهیان قنات‌های ایران"، مجموعه مقالات اولین همایش منطقه ای اکوسیستم های آبی داخلی ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر

۳۹. خبرگزاری میراث فرهنگی، ۱۳۹۳، کد خبر۱۱۵۰۵۲

۴۰. خداوردی حسن، ۱۳۸۷، " متدولوژی تحقیق کیفی"، فصلنامه ره‌آورد سیاسی، شماره ۲۱، پاییز ۱۳۸۷

۴۱. خدمات مهندسی آب و خاک منطقه‌ی یزد، ۱۳۷۷، جمع‌بندی نتایج مطالعات شناسایی و طبقه‌بندی قنوات دایر استان یزد، سازمان کشاورزی استان یزد

۴۲. خلعت‌بری لیماکی مصطفی، ۱۳۸۷، آب آیین‌ها و باورهای مربوط به آن در فرهنگ عامه (با تکیه بر اسناد موجود در واحد فرهنگ مردم)، مرکز تحقیقات صداوسیما ، تهران: صداوسیمای جمهوری اسلامی ایران، مرکز تحقیقات

۴۳. خنیفر حسین، زروندی نفیسه، ۱۳۸۹، "تحقیق کیفی: رهیافتی نو در مطالعات مدیریت"، فصلنامه راهبرد، سال نوزدهم، شماره ۵۴، بهار ۱۳۸۹، صص ۲۵۶-۲۴۳

۴۴. خیرآبادی مسعود، ۱۳۷۶، شهرهای ایران، ترجمه حسین حاتمی‌نژاد، عزت‌الله مافی، مشهد: نشر نیکا

۴۵. دهقان محمدحسین، ۱۳۸۹، یزد پردیس کویر، تهران: یزدا

۴۶. دهقان منشادی مهدی، ۱۳۸۸، یک قرن دگرگونی: دگرگونی‌های کالبدی شهر یزد از سنت تا مدرنیته، جلد ۱، یزد: انتشارات نیکو روش

۴۷. راسخ محسن، راسخی حمید، عرب مازاریزدی محمد، ۱۳۸۷، آشنایی با فناوری شناسایی توسط امواج رادیویی و کاربرد آن در حسابداری، مجله حسابدار، اسفند ۱۳۸۶ و فروردین ۱۳۸۷، شماره ۱۹۲ و ۱۹۳، صص ۹۹-۹۴

۴۸. رجبی مجتبی، ۱۳۸۵، قنات میراث زنده‌ی تاریخ پنهان درون خاک، ماهنامه آفتاب، سال دوم، شماره ۹

۴۹. رهنمایی محمد تقی، فرهودی رحمت اله، قالیباف محمد باقر، هادی پور حلیمه خاتون، ۱۳۸۶، سیر تحول ساختاری و عملکردی محله در شهرهای ایران، جغرافیا، دوره جدید، سال پنجم، شماره ۱۲ و ۱۳ بهار و تابستان ۱۳۸۶، صص ۴۳-۱۹

۵۰. رهنمایی محمدتقی، ۱۳۹۰، گردشگری شهری، تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور

۵۱. زارع شاه‌آبادی علیرضا، ۱۳۸۲، "نقش مهاجرین عراقی ساکن شهر یزد در آسیب‌های اجتماعی این شهر"، مجله جغرافیا و توسعه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، سال اول، شماره پیاپی ۲، پاییز و زمستان ۱۳۸۲، صص ۷۲-۵۷

۵۲. زاهدی، شمس السادات، ۱۳۸۵، مبانی توریسم واکوتوریسم پایدار، تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی

۵۳. زنده‌دل حسن، ۱۳۷۷، استان یزد، نشر ایرانگردان

۵۴. سالنامه آماری استان یزد، ۱۳۹۲، یزد: استانداری یزد معاونت برنامه‌ریزی

۵۵. سایکس سرپرسی، ۱۳۶۳، تاریخ ایران، جلد اول، ترجمه سیدمحمدتقی فخرداعی گیلانی، دنیای کتاب

۵۶. سرایی محمد حسین، ابراهیمی سمیه، بیرانوند مریم، ۱۳۸۷، بررسی عوامل مؤثر بر فرسودگی فیزیکی بافت قدیم شهر یزد و ارائه راهکارهایی در جهت بهبود آن، نخستین همایش بهسازی و نوسازی بافت های فرسوده شهری، مشهد: شرکت عمران و بهسازی ایران

۵۷. سرایی محمدحسین، ۱۳۸۹، تحولات بازارهای ایرانی - اسلامی (مطالعه موردی بازار یزد)، فصلنامه مطالعات شهر ایرانی اسلامی، شماره ۲، زمستان ۱۳۸۹، صص ۳۷-۲۵

۵۸. سعیدی عباس، ۱۳۶۷، "چشم انداز قنات / چشم انداز چاه: یک بررسی تطبیقی"، رشد آموزش جغرافیا، شماره ۱۶، صص ۱۸-۱۰

۵۹. سلیمی مؤید سلیم، ۱۳۷۹، افسانه پیدایش قنات در حوزه شهداد، مجموعه مقالات همایش بین‌المللی قنات، جلد اول، شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد

۶۰. سمسار یزدی علی‌اصغر، ۱۳۹۴، "مروری تاریخی بر قنوات و سازه‌های تاریخی آبی ایران"، فصلنامه فرهنگ مردم، سال ۱۴، شماره ۵۱ و ۵۲، صص ۷۵-۵۹

۶۱. سمسار یزدی علی‌اصغر، ۱۳۹۳، خلاصه وضعیت قنات در استان یزد، مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی، منتشر نشده

۶۲. سمسار یزدی علی اصغر، ۱۳۹۳، قنات زارچ، یزد: انتشارات شاهنده

۶۳. سمسار یزدی علی اصغر، ۱۳۸۹، تدوین تجربیات خبرگان قنات، تهران: شرکت مدیریت منابع آب ایران

۶۴. سمسار یزدی علی اصغر، لباف خانیکی مجید، دهقان منشادی بهروز، ۱۳۸۴، قناتهای بم از دیدگاه فنی و مهندسی، دفتر منطقه‌ای یونسکو در تهران، تهران

۶۵. سینها پی سی ،۱۳۹۰، گردشگری جهانی گردشگری و طبیعت گردی پایدار، ترجمه محمد قلی پور، مشهد: انتشارات مرندیز

۶۶. شرکت آب و فاضلاب استان یزد، ۱۳۸۸، مطالعات مرحله اول طرح بهره برداری از آب قنات دولت آباد به منظور تامین آب شرب شهر مهریز

۶۷. شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، ۱۳۸۳، گزارش بندهای تغذیه مصنوعی، معاونت مطالعات، منتشر نشده

۶۸. شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، ۱۳۹۳، طرح آماربرداری منابع آب استان یزد، منتشر نشده

۶۹. صدر موسوی جواد، ۱۳۸۶، ارزیابی وضعیت تسهیلات گردشگری استان آذربایجان شرقی از دیدگاه گردشگران، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۱، انتشارات دانشگاه تهران

۷۰. صفی نژاد جواد، ۱۳۶۸، نظامهای آبیاری سنتی در ایران ، جلد دوم ، انتشارات آستان قدس رضوی

۷۱. صفی‌نژاد جواد، ۱۳۷۵، "قنات ابراهیم آباد کهن‌ترین قنات ایران زمین"، فصلنامه تحقیقات فرهنگی هنری استان مرکزی، پاییز و زمستان ۷۵

۷۲. صفی نژاد جواد، ۱۳۷۹، «قنات دو طبقهٔ اردستان»، گزیده مقالات قنات، یزد: شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد

۷۳. صفی نژاد جواد، دادرس بیژن، ۱۳۷۹، سد زیرزمینی قنات وزوان – میمه اصفهان، تهران: گنجینه ملی آب ایران
۷۴. صفی‌نژاد جواد، ۱۳۶۵، «مطالعه‌ای پیرامون تغییر مدار گردش آب و اثرات اقتصادی و اجتماعی حاصل از آن»، مجموعهٔ مقالات سمینار جغرافی، شمارهٔ ۱، به کوشش محمدحسین پاپلی یزدی، مشهد
۷۵. صفی‌نژاد جواد، ۱۳۷۹، دو قنات از قنات‌های اردستان: ارونه و مون، مجموعه مقالات همایش بین‌المللی قنات، جلد دوم، شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد
۷۶. صفی‌نژاد جواد، ۱۳۷۹، شگفتی‌های قناتهای ایران، مجموعه مقالات همایش بین‌المللی قنات، جلد اول، شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد
۷۷. صفی‌نژاد جواد، ۱۳۸۸، کیش قنات و نظامهای بهره‌گیری از آن، سازمان منطقه آزاد کیش
۷۸. صفی‌نژاد جواد، سبزیان محمدرضا، ۱۳۶۷، بوکن سکونتگاه مقنیان یزدی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره مسلسل ۱۱ ، زمستان ۱۳۶۷، صص ۱۰۷-۹۵
۷۹. ضیایی محمود، امین بیدختی علی اکبر، قربانی فاطمه، ۱۳۹۲، ارزیابی ظرفیت جامعه محلی برای توسعه‌ی پایدار گردشگری، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات مدیریت گردشگری، سال هشتم، شماره ۲
۸۰. طالب مهدی، ۱۳۶۹، چگونگی انجام مطالعات اجتماعی، تهران: انتشارات امیرکبیر
۸۱. طراز عبدالوهاب، ۱۳۴۱، کتابچه موقوفات یزد، به کوشش ایرج افشار، فرهنگ ایران زمین، شماره ۱۰، صص ۱۱۸-۵
۸۲. عاشوری اسماعیل، ۱۳۶۷، «درد بدآبی و بی‌آبی شهرستان گرمسار»، مجموعه مقالات جغرافی، شمارهٔ ۴، انتشارات آستان قدس رضوی
۸۳. غلامی مدینه، مظلومی مریم، قادرپور لیلا، ۱۳۸۸، " اهمیت بهره‌وری آب در کشاورزی"، همایش ملی مدیریت بحران آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸
۸۴. غیور حسنعلی، ۱۳۷۰، "نگرشی تازه بر قنات در ایران و چگونگی توزیع آن در مناطق مختلف جغرافیایی" فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، زمستان ۱۳۷۰، شماره ۲۳
۸۵. فاتحی محمد علی، فضل الهی علی، ۱۳۸۵، "آب در معماری کویر"، همایش علمی منطقه‌ای معماری کویر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان
۸۶. فرهادی مرتضی، ۱۳۷۳، فرهنگ یارگیری در ایران، جلد اول، تهران: مرکز نشر دانشگاهی
۸۷. فیودورکورف بارون، ۱۳۷۲، سفرنامه، ترجمهٔ اسکندرذبیحیان، انتشارات فکرروز
۸۸. قدمی مصطفی، علیقلی زاده فیروزجایی ناصر، ۱۳۹۱، ارزیابی توسعه گردشگری مقصد در چارچوب پایداری، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۷، شماره اول، شماره پیاپی ۱۰۴
۸۹. قشقایی رضا، حبیبی داود، ۱۳۹۲، "بررسی نقش و جایگاه مجسمه های شهری درارتقاء هویت و سیمای شهر"، همایش ملی عناصر زیباسازی شهری، شیراز: معاونت برنامه‌ریزی شهرداری شیراز
۹۰. کلانتری خلیل‌آباد حسین، پوراحمد احمد، ۱۳۸۴، مدیریت و برنامه‌ریزی احیاء ناحیه تاریخی شهر یزد، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۴ ، زمستان ۱۳۸۴، صص ۹۲-۷۷

۹۱. کیانی محمدیوسف، ۱۳۷۳، ولفرام کلایس، کاروانسراهای ایران، نشر سازمان میراث فرهنگی کشور
۹۲. گابریل آلفونس، ۱۳۷۱، عبور از صحاری ایران، ترجمه فرامرز نجدسمیعی، انتشارات آستان قدس رضوی
۹۳. گدار آندره، ۱۳۶۹، طاقهای ایرانی، ترجمه کرامت‌الله افسر، نشر فرهنگسرا
۹۴. گروسی عباس عبدالله، ۱۳۷۹، "زندگی در پایاب‌ها"، مجموعه مقالات قنات، جلد دوم، شرکت سهامی آب منطقه ای یزد
۹۵. گروسی عباس عبدالله، ۱۳۸۲، تاریخ آب و آبیاری استان کرمان، تهران: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
۹۶. گوبلو هانری، ۱۳۷۱، قناتها: فنی برای دستیابی به آب، ترجمه ابوالحسن سروقد مقدم، دکتر پاپلی یزدی، انتشارات آستان قدس رضوی
۹۷. لباف خانیکی رجبعلی، ۱۳۷۶، "بررسی و شناسایی قنوات گناباد،" گزارش های باستان شناسی (۱)، تهران: پژوهشکده باستان شناسی
۹۸. لباف خانیکی رجبعلی، بشاش کنزق رسول، ۱۳۷۳، سلسله مقالات پژوهشی لاخ مزار بیرجند، سازمان میراث فرهنگی کشور
۹۹. لباف خانیکی مجید، ۱۳۸۵، نظامهای تقسیم آب در ایران، تهران: گنجینۀ ملی آب ایران
۱۰۰. لیتکوهی ساناز، لیتکوهی ساچلی، ۱۳۹۰، "آب حضور هنر مقدس و شفاف: بررسی جایگاه آب در معماری ایرانی اسلامی"، دو فصلنامه ادبیات دینی، شماره چهارم، پاییز ۱۳۹۰، صص ۱۷۰-۱۵۱
۱۰۱. مجتبوی سیدحسین، ۱۳۷۴، جغرافیای تاریخی گناباد، مشهد: نشر مرندیز
۱۰۲. محمدپور احمد، ۱۳۹۲، روش تحقیق کیفی ضد روش، جلد ۱، چاپ دوم، تهران: نشر جامعه‌شناسان
۱۰۳. محمدحسین رامشت، «دریاچه‌های دوران چهارم بستر تبلور و گسترش مدنیت در ایران»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره پیاپی ۶۰، بهار ۱۳۸۰
۱۰۴. مرادی مریم، ۱۳۸۵، مدیریت گردشگری اصول مبانی و مفاهیم کاربردی، انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ اول
۱۰۵. مرکز بین المللی قنات و سازه‌های تاریخی آبی، ۱۳۸۹، بررسی امکان تولید انرژی الکتریکی از قنات و پتانسیل‌سنجی قنوات استان یزد، گزارش منتشر نشده
۱۰۶. مسرت حسین، ۱۳۸۹، آب‌انبارهای شهر یزد، تهران: نشر یزدا
۱۰۷. مسرت حسین، ۱۳۸۶، یزد شهر من، یزد: انتشارات اندشمندان یزد
۱۰۸. مسرت حسین، ۱۳۷۶، یزد یادگار تاریخ، تهران: انجمن کتابخانه‌های عمومی استان یزد
۱۰۹. معماریان غلامحسین، ۱۳۷۹، "پژوهشی در ساختمان‌های وابسته به قنات پایاب‌های یزد"، مجموعه مقالات همایش بین‌المللی قنات، جلد دوم، شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد
۱۱۰. معماریان غلامحسین، ۱۳۸۸، معرفی گوشه‌ای از معماری ناشناخته ایران: ساختمان آب انبارها، نامۀ معماری و شهرسازی، دو فصلنامۀ دانشگاه هنر، شماره دو
۱۱۱. مقصودی منیژه، ۱۳۸۶، انسان شناسی خانواده و خویشاوندی، نشر شیرازه، چاپ اول

۱۱۲. مکیان سیدنظام الدین، نادری بنی محمود، ۱۳۸۲، "بررسی گردشگری خارجی در شهرستان یزد"، مجله‌ی علمی پژوهشی تحقیقات اقتصادی، بهار و تابستان ۱۳۸۲، شماره ۶۲
۱۱۳. ملاشاهی حسین، اکبری نوده محمدرضا، ۱۳۹۰، بررسی نقش چشمه‌های معدنی در توسعه گردشگری استان سیستان و بلوچستان، همایش منطقه‌ای جهاد اقتصادی رهیافت‌ها و راهبردها
۱۱۴. ملکی حسین، ۱۳۶۷، جنگلها و گسترش کویرهای ایران، نشر آینده
۱۱۵. مهدوی سید محمد صادق، هاشمی کتایون، ۱۳۸۹، بررسی جامعه شناختی تاثیر تحصیلات زنان بر ارتباطات انسانی در خانواده، پژوهش‌نامه علوم اجتماعی ، سال چهارم، شماره چهارم، صص ۸۱-۵۵
۱۱۶. مهندسین مشاور آب‌آوران دشت کویر، ۱۳۹۳، طرح مطالعات قنات حسن‌آباد مشیر، منتشر نشده
۱۱۷. مهندسین مشاور آرمانشهر، ۱۳۸۷، طرح تفصیلی شهر یزد، بررسی و شناخت بناها و محوطه‌های تاریخی شهر یزد، یزد: شهرداری یزد
۱۱۸. موسایی میثم، هاشمی سمیه، ابراهیمی میترا، ۱۳۹۱، "بررسی جامعه شناختی توسعه پایدار گردشگری در ایران؛ موانع چالش ها راهکارها"، فصلنامه تخصصی علوم اجتماعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، سال ششم، شماره ۱۶، بهار ۱۳۹۱، صص ۵۰-۲۵
۱۱۹. موسوی سیده زهرا ،۱۳۹۱، "اخلاق گردشگری"،اخلاق دوره جدید بهار،ش ۲۷. صص ۱۱-۱۸
۱۲۰. میرحسینی محمدحسن، ۱۳۷۵، تاریخ یزد، یزد نگین کویر، یزد: استانداری یزد
۱۲۱. ناصرخسرو، ۱۳۵۶، سفرنامه، حواشی و تعلیقات محمد دبیر سیاقی، تهران: کتاب فروشی زوار
۱۲۲. نعمانی فرهاد، ۱۳۵۸، تکامل فئودالیسم در ایران، جلد اول، انتشارات خوارزمی
۱۲۳. نگارش حسین، فلاح فیروزآباد حسن، خسروی محمود، ۱۳۹۰، تجزیه و تحلیل ناهنجاری های اقلیمی موثر بر فرایند بیابان زایی در منطقه‌ی خضرآباد یزد، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال ۲۲ ، شماره پیاپی ۴۳ ، شماره ۳، صص ۹۴-۶۹
۱۲۴. نمیرانیان کتایون، ۱۳۸۷، زرتشتیان ایران پس از اسلام تا امروز، انتشارات مرکز کرمان شناسی، چاپ اول
۱۲۵. نواب طهرانی میرزا مهدی، ۱۳۷۶، دستور الاعقاب، به تصحیح سید علی آل داود، تهران: نشر تاریخ ایران
۱۲۶. نوبخت محمد باقر، پیروز الهام، ۱۳۸۷، توسعه صنعت گردشگری در ایران؛ موانع و راهکارها، تهران: دانشگاه آزاد اسلامی
۱۲۷. وب‌سایت سازمان جهانی گردشگری ملل متحد، (آخرین تاریخ بازنگری ۳ تیر ۱۳۹۳) http://ethics.unwto.org/en/content/global-code-ethics-tourism
۱۲۸. وب‌سایت ماهی‌های آب شیرین ایران (آخرین تاریخ بازنگری ۲ ژوئن ۲۰۱۵ میلادی) http://www.briancoad.com
۱۲۹. وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳، طرح ملی و کوتاه مدت احیاء مرمت و بازسازی قنوات کشور، معاونت آب و خاک و صنایع، دفتر امور آب و خاک کشاورزی
۱۳۰. وزارت کشاورزی، ۱۳۷۸، معاونت فنی و زیربنایی، اداره کل تأمین آب و بهره‌برداری از تأسیسات، طرح ملی بازسازی و احیاء قنوات

۱۳۱. ولایتی سعداله، ۱۳۷۶، آب و جغرافیای آبها، مشهد: انتشارات خراسان
۱۳۲. ولایتی سعداله، ۱۳۸۳، جغرافیای آبها، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد
۱۳۳. هزارجریبی جعفر، نجفی ملک‌محمد، ۱۳۹۱، "بررسی جامعه شناختی عوامل مؤثر بر توسعه گردشگری در ایران"، جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال ۲۳ ، پیاپی ۴۷ ، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۱
۱۳۴. هنری مرتضی، ۱۳۵۷، «کاریز؛ مطالعه‌ای در گسترش کاریز از ایران به دیگر نقاط جهان»، مجله هنر و مردم، شماره ۱۸۹ و ۱۹۰
۱۳۵. یوسفی محمد، شاکر حامد، ۱۳۹۳، "بررسی عناصر پایدار معماری ایران در آتشکده ها و مساجد"، نهمین سمپوزیوم پیشرفت‌های علوم و تکنولوژی، کمیسیون اول: همایش ملی معماری شهرسازی و توسعه‌ی پایدار، مشهد ۲۹ آبان ۱۳۹۳

136. Adle S., 2007, "Qanâts: An archaeological perspective," International Training Course on Qanats, Yazd, IR Iran, 1-4 July 2007
137. Al Sulaimani Zaher bin Khalid, Helmi Tariq, Nash Harriet, 2007, The Social Importance and Continuity of Falaj Use in Northern Oman, International History Seminar on Irrigation and Drainage, Tehran, Iran
138. Ayala F.J. ,1987, "The Biological Roots of Morality", Biology and Philosophy, Vol. 2: 235-252.
139. Baysan Sultan, 2001, "Perceptions of the Environmental Impacts of Tourism: a Comparative Study of the Attitudes of German, Russian and Turkish Tourists in Kemer, Antalya", Tourism Geographies, Taylor & Francis Ltd.
140. Beaumont Peter, 1989, The Qanat: a Means of Water Provision from Groundwater Sources, Qanat, Kariz and Khattara: Traditional Water Systems in the Middle East and North Africa, Edited by Peter Beaumont, Micheal Bonine, Keith McLachlan, London: The Miidle East Center, School of Oriental and African Studies, University of London, pp 13-31
141. Blackburn Simon, 2003, Ethics: a Very Short Introduction, Oxford University Press, England.
142. Bolnick Steven, 2003, "Promoting the Culture Sector through Job Creation and Small Enterprise Development in SADC Countries: The Ethno-tourism Industry", Series on Upgrading in Small Enterprise Clusters and Global Value Chains, International Labour Office, Seed Working Paper No. 50, Geneva.
143. Bonine Michael E., 1979, "The Morphogenesis of Iranian Cities", Annals of the Association of American Geographers, Vol. 69, No. 2 (Jun., 1979), pp. 208-224
144. Bonine Michael E., 1982, "From Qanat to kort، Traditional Irrigation Terminology and practices in central Iran"، IRAN ، Volume XX، London

145. Boucharlat R., 2003, "Iron Age Water-draining Galleries and the Iranian Qanat," Proceedings of the First International Conference on the Archaeology of the U.A.E., D. Potts et al.(eds.)
146. Budeanu Adriana, 2005, “Impacts and responsibilities for sustainable tourism: a tour operator’s perspective”, International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund University, Journal of Cleaner Production, Vol. 13: 89–97.
147. Canavas Constantin, Kirchstr Lohbrugger, 2013, Public awareness and safeguarding traditional knowledge: Challenges and conflicts in preserving and representing kārīz/kǎnérjǐng in Xinjiang, PR China, Proceedings of IWA Workshop on Traditional Qanats Technologies, Marrakech, Morocco
148. Cowie Jonathan, 2007, Climate change: biological and human aspects. Cambridge University Press
149. De Grazia Victoria, 2005, Irresistible Empire: America's Advance Through 20th Century Europe, Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press
150. Demenocal P. B., 1995, "Plio-Pleistocene African Climate". Science 270 (5233)
151. Elliot Hugh S. R., Thacker A. G., 1912, Beasts and men. Being Carl Hagenbeck's experiences for half a century among wild animals, London & New York: Longmans, Green, and Co., p. x-xi.
152. English Paul Ward, 1998, "Qanats and Lifeworlds in Iranian Plateau Villages", Bulletin series, Yale School of Forestry and Environmental Studies, no. 103, New Haven: Yale University Press, p. 187-205
153. Fennell David A., Malloy David Cruise, 2007, Codes of Ethics in Tourism: Practice, Theory, Synthesis, Cromwell Press Ltd, Great Britain.
154. Fennell David A., 2006, Tourism Ethics, Channel View Publications, Multilingual Matters Ltd, England.
155. Fisher W.B., 1968, The Cambridge History of Iran, Volume I, Cambridge University Press
156. Geological Survey of Iran, 1972, Geological Quadrangle Map of Iran, No. H9, United Nations Special Fund Project
157. Gorke Martin, 2003, The Death of our Planet’s Species: a Challenge to Ecology and Ethics, Island Press.
158. Gössling Stefan, Scott Daniel, 2015, Tourism and Water, Channel View Publications
159. Holden Andrew, 2009, “The Environment-Tourism Nexus: Influence of Market Ethics”, Annals of Tourism Research, Vol. 36, No. 3: 373–389.
160. Honari Morteza, 1989, Qanats and human ecosystems in Iran, Qanat, Kariz and Khattara: Traditional Water Systems in the Middle East and North Africa, Edited by Peter Beaumont, Micheal

Bonine, Keith McLachlan, London: The Miidle East Center, School of Oriental and African Studies, University of London

161. Hozak Kurt, 2012, Managerial Guidance for Applying RFID in the Tourism Industry, Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business, June 2012 VOL 4, NO 2, pp. 18-30
162. ICOMOS, 1994, The NARA Document of Authenticity
163. Irandu, Evaristus M., 2004, “The Role of Tourism in the Conservation of Cultural Heritage in Kenya”, Asia Pacific Journal of Tourism Research, Vol. 9, No. 2.
164. Jennings Gayle, 2006, Water-Based Tourism, Sport, Leisure, and Recreation Experiences, USA: Taylor & Francis
165. Kaiman Jonathan, 2014, China hopes to take rare animals off the menu, (Last visited on 08 July 2014) http://gulfnews.com/news/world/other-world/china-hopes-to-take-rare-animals-off-the-menu-1.1324278
166. Kim Angelina Georgievna, Loksha Anna Vladimirovna, 2014, “New directions of the accomodation development in the world tourism market”, Life Science Journal; 11(10s)
167. Kobori Iwao, 1969, Le systeme dirrigation dans le Shahra central – tidikelf, Bulletin of Department of Geography, University of TOKYO, No.1, 1969, PP. 1-32.
168. Laessoe J., 1951, "The Irrigation System at Ulhu, 8th Century B.C.," Journal of Cuneiform Studies 5/1
169. Lambton A.K.S., 1989, The Origin, Diffusion and Functioning of the Qanat, Qanat, Kariz and Khattara: Traditional Water Systems in the Middle East and North Africa, Edited by Peter Beaumont, Micheal Bonine, Keith McLachlan, London: The Miidle East Center, School of Oriental and African Studies, University of London, pp 5-12
170. Leopold Aldo, 1949, A Sand County Almanac, Oxford: Oxford University Press, England.
171. Macleod Donald, 2006,“Cultural Commodification and Tourism: A Very Special Relationship”, Cognizant Communication Corporation, Tourism Culture and Communication, Vol. 6, Number 2: 71-84
172. McCormick Michael, 2012, Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence, Journal of Interdisciplinary History, xliii:2, Autumn 2012, pp. 169–220
173. Murray Lorraine, 2007, Traditional Chinese Medicine and Endangered Animals, (Last visited on 08 July 2014) http://advocacy.britannica.com/blog/advocacy/2007/10/traditional-chinese-medicine-and-endangered-animals/
174. National Marine Fisheries Service, 2011, Shark Finning Report to Congress, U.S. Department of Commerce National Oceanic and Atmospheric Administration, USA

175. Oztaysi Basar, Baysan Serdar, Akpinar Fatma, 2009, Radio frequency identification (RFID) in hospitality, Technovation 29 (2009), pp. 618–624
176. Pandey Ram Niwas, PitambarChettri, Ramesh Raj Kunwarand Govinda Ghimire, 1995, Case Study on theEffects of Tourismon Culture and the Environment, Nepal: Chitwan-Sauraha and Pokhara-Ghandruk, Bangkok: UNESCO Principal Regional Officefor Asia and the Pacific, Thailand.
177. Pearce D., 1995, Blueprint 4: Capturing Global Environmental Value, London: Earthscan Publications, England.
178. Pineda F. D., Brebbia C. A., 2012, Sustainable Tourism, UK: WIT Press
179. Quigley J.T., 2014, Malaysian Restaurants Busted for Putting Endangered Species on the Dinner Menu, (Last visited on 08 July 2014) http://thediplomat.com/2014/02/malaysian-restaurants-busted-for-putting-endangered-species-on-the-dinner-menu/
180. Sawkar Kalidas, Ligia Noronha, Antonio, Mascarenhas, O.S. Chauhan, and Simad, Saeed, 1998, Tourism and the Environment: Case Studies on Goa, India, and the Maldives, The Economic Development Institute of the World Bank, USA.
181. Semsar Yazdi Ali A., Labbaf Khaneiki Majid, 2011, Qanat in its Cradle; Volume 1, International Center on Qanats and Historic Hydraulic Structures (ICQHS), Iran
182. Semsar Yazdi Ali A., Labbaf Khaneiki Majid, 2011, Veins of Desert, International Center on Qanats and Historic Hydraulic Structures (ICQHS), Iran
183. Semsar Yazdi Ali Asghar, Labbaf Khaneiki Majid, 2014, Qanats of Iran and Yazd at a Glance, Booklet of “Reuse Recycle Yazd” A workshop on qanats and architecture, ICQHS
184. Smith Mick, Duffy Rosaleen, 2003, The Ethics of Tourism Development, Routledge.
185. Tribe John, 2009, Philosophical Issues in Tourism, Channel View Publications, London.
186. Trupp Alexander, 2011, “Exhibiting the ‘Other’ Then and Now: ‘Human Zoos’ in Southern China and Thailand”, ASEAS - Austrian Journal of South-East Asian Studies, 4(1): 139-149.
187. Tsai Chih-Yung, Chou Shuo-Yan, Lin Shih-Wei, 2010, Location-aware tour guide systems in museums, Scientific Research and Essays Vol. 5(8), 18 April 2010, pp. 714-720
188. UNESCO, 2012, Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention, UNESCO World Heritage Centre, Paris
189. Verner Dorte, 2009, “Tourism and Indigenous People–Lessens from Recent Experiences in Eco and EthnoTourism in Latin

Americaand the Caribbean”, Responsible Tourism Series, World Bank, No. 144: 1-4.

190. Wiesgerber G., 2003, "The Impact of the Dynamics of Qanats and Aflaj on Oases in Oman: Comparisons with Iran and Bahrain," Proceedings of Internationales Frontinus-Symposium Wasserversorgung aus Qanaten- Qanate als Vorbilder im Tunnelelbau, Walferdange, Luxemburg
191. Wuttmann M., Gonon T., Thiers C., 2000, "The Qanats of 'Ayn-Manawir (Kharga Oasis, Egypt)," Proceedings of the First International Symposium on Qanat, Yazd, Iran, vol. IV, Tehran: Iranian National Commission for UNESCO
192. Yule P., 1999, "The Samad Period in the Sultanate of Oman," Iraq 61
193. Zarei H.R., Sharifzadeh M., Uromyehi A., 2011, Gas Ground Risks and Geological Iinvestigations for TBM Tunneling in Iran, First Asian and 9th Iranian Tunneiling Symposium, Tehran




**Figure 6- Uncovered canal of Qasem Abad qanat meandering across the old district**



**Figure 7- Water reservoir near the tower of silence, once filled by Qasem Abad qanat**



**Figure 4- Aerial photograph of the tower of silence and the wells of Qasem Abad qanat**

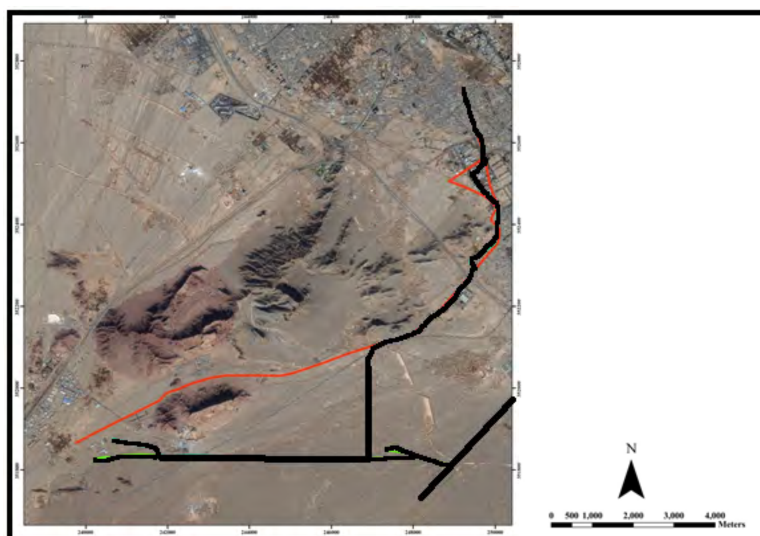



**Figure 5- Direction of the qanat of Qasem Abad**

5- It should be clarified how to implement the tripartite tourism plan, its engineering aspect, barriers and limitations, by using such other disciplines as civil engineering, electricity and landscape engineering.

6- A precise economic and financial analysis should be done on the cost and expected benefit in order to specify the economic feasibility of the plan.

7- The results of the feasibility studies should be made available to the interested investors.

8- Qanat and its tangible and intangible attractions should be well publicized. Publishing books, pamphlets, brochures, documentaries, etc can bring qanat to the fore in the society and attract more attention and then increase more demand for qanat tourism.

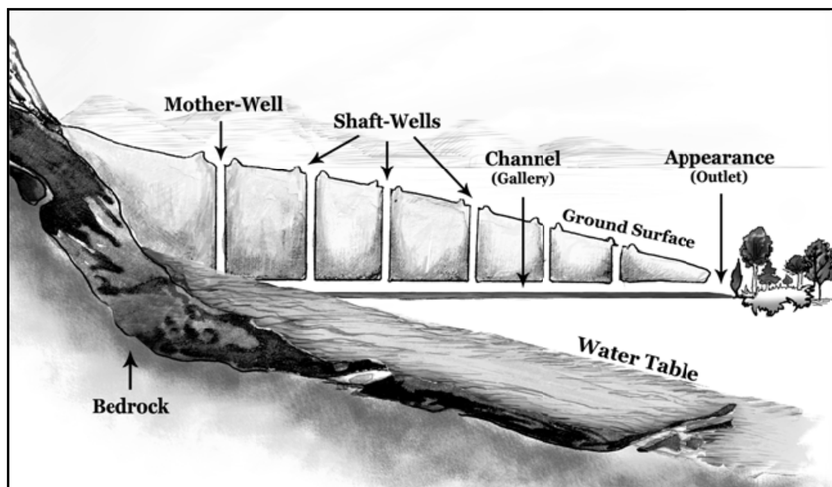



**Figure 3 – Longitudinal section of a typical qanat**

for those interested in geo-tourism to enjoy.

6- Historical values: Yazd has always been indebted to qanats for its prosperity since its dawn. Each qanat of Yazd denotes a particular historical event or crucial dignity whose stories make tourism in the city more attractive.

7- Intangible cultural values: the tradition of qanat construction and maintenance is deeply rooted in history and has given rise to a precious set of know-how, expertise, customs and jargons all revolving around qanat. These intangible cultural values can be an important part of qanat tourism.

Another question that the book tries to answer is how to use the potentials of qanat in tourism sector in Yazd. According to the findings of this research the following measures are suggested to be taken in order to incorporate qanats into tourism sector in Yazd:

1- Some precise monographs should be prepared on the qanats still running in the Yazd urban vicinity in order to introduce the capacities and limitations of each qanat for tourism.

2- A feasibility study should be conducted on the selected qanats regarding the tripartite tourism plan of qanat including “tourism route”, “Qanatel”, and “qanat cultural landscape”.

3- Only the qanats in which the tripartite tourism plan is feasible should be selected. For example in case the place designated for Qanatel is far away from the tourism route or there would not be any direct relationship between them, the synergy between the parts of the tripartite tourism plan would wane and as a result the plan efficiency would decrease.

4- In the selected qanats, the optimum place for the tripartite tourism plan should be determined just based on a comprehensive study on geological, sociological, legal, structural and physical aspects of qanat as well as its access ways and available infrastructures.

deficiency of qanat based agriculture. Handicraft evolved and developed in that same atmosphere of qanat civilization. Our knowledge on such a relationship between different elements of qanat cultural landscape leads to a rational, purposeful, informative and enjoyable tourism.

3- Systematic relationship between qanat and other historical and cultural attractions: another potential that qanat has is its either direct or indirect relevance to other historical and cultural attractions in Yazd. Qanats are not just some technical objects aloof and independent from urban life. In contrast, qanats are like a network of veins spreading all over the body of city to bring life and prosperity everywhere. Therefore it is very normal to come across tens of beautiful payabs, adobe houses, watermills, cisterns, mosques, fire temples, etc if we follow the direction of a qanat in the city. The existence of such attractions in the vicinity of qanat can enliven tourism sector in Yazd by inviting more tourists who are in search of the secret of prosperity in desert. A visit to a historical qanat is akin to seeing tens of historical relics related to qanat, and it would be a journey down deep to the heart of ancient Yazd.

4- Easy access: relatively easy access to qanats in Yazd is another potential to develop such tourism in there. In the past there were over 70 qanats running beneath the city, and now at least 8 qanats are still running in the present urban vicinity, including the qanats Qasem Abad, Qasem Naqi, Rahmat Abad, Hassan Abad, Zarch, Najaf Abad, Kheyr Abad, and Shehneh. It is possible and easy to get access to the exit of these qanats and pay a visit to their galleries through their payabs in Yazd.

5- Structural and physical values: qanats of Yazd originate from the mountain range of Shirkooh in south and southeast and travel tens of kilometers to the city. Considerable length of these qanats which passes through a variety of geological formations provides a unique opportunity

technique. The cultural and economic structures in Yazd are still receptive to qanat, and the chance of its survival would be stronger if we could enhance its economic efficiency through tourism initiatives.

2- Atmosphere of qanat civilization: one of the potentials of qanat in Yazd is the spirit of qanat civilization which can be referred to as qanat lifestyle as well. Qanat civilization consists in a set of cultural, social and economic structures which have germinated and grown on the basis of technical possibilities of qanat, in order to facilitate sustainable interaction between humans and their environment. This environment houses a vast area of arid and semi arid lands where surface streams are extremely rare and people have to subsist on groundwater resources mostly through qanat technique. Therefore qanat as a technology establishes a new relationship between humans and their environment, a relationship that underlies an intricate network of political, social, cultural and economic structures. This same network can be called atmosphere of qanat civilization which is manifest in the adobe architecture, handicrafts, traditional bazaars, orchards, etc. Knowing the role of qanat sheds a different light on many of the cultural phenomena in the city of Yazd. For example orientation of traditional streets and alleys in accordance with the direction of qanat running underneath, the layout of city districts and their correlation with qanat access stairs (Payab), etc all imply the structural and functional importance of qanat in this region. Also handicraft and its complementary role in the qanat economy is another example which can enrich cultural tourism in Yazd. Many of qanats do not extract considerable amount of water in comparison to surface sources, and even this water dwindles or dries up at all during a drought. People of Yazd used to adopt some wise strategies to stave off the economic consequences of such droughts and one of them was handicraft in order to compensate for the income

lands in the wake of urban sprawl. One of the interesting structure specific to the qanat of Qasem Abad is an underground divider which bisects the water flow, out of which a part goes to Qasem Abad farmlands and the other part joins another qanat named Rahmat Abad and used by its owners. In this qanat there are two types of derivation, one is the side branch bringing water to the qanat and the other is the departing tunnel taking a portion of water to somewhere else.

Needless to say before entering tourism sector, qanat of Qasem Abad needs some preparation and modification which should be made in line with the international NARA Document of Authenticity. In the same framework, this research has come up with three proposals of Qanatel (qanat-hotel), qanat tourism route, and qanat cultural landscape which should be implemented as a whole. In order to reach these proposals, the entire length of this qanat was closely investigated to identify its geological condition, structural situation of qanat and the possible access ways. This book eventually puts forward some practical options to carry out the aforementioned proposals.

In fact this research is aimed at providing an answer to the question what potentials the qanats really have in the city of Yazd and how these potentials can be deployed in the tourism sector. According to the results of this research, the potentials of qanats which help establish a sustainable local tourism are as follows:

1- Economic importance: though Yazd is not ranked first for the number of its qanats and even for their total discharge in Iran, economic position of qanat and its role in the social fabric of Yazd is more vivid, and qanat and city are closely interwoven in Yazd from different points of view. Economic importance of qanat makes it easier to preserve this ancient

This qanat is 23.35 kilometers long altogether including its main tunnel with the length of 17.43 and its side branches with the length of 5.92 kilometers. This qanat enjoys 750 shaft wells along its main tunnel and side branches. According to a measurement made by Yazd Regional Authority, the qanat discharge has been 40 liters per second in 1998, but it has declined in the wake of groundwater drawdown and successive droughts. A watermill used to work with water of this qanat, and now it is located in the campus of Yazd University. This watermill has been put on the national heritage list by the Cultural Heritage Organization. Nowadays some 31 hectares of farmlands are being irrigated by this qanat, but it has been much more in the past. The farmlands are being devoured by the urban sprawl, and in this region agriculture is buckling under the pressure of the buildings springing up across the once Qasem Abad farmlands. Traditionally all the water of this qanat has been divided into 1560 shares to which both Muslims and Zoroastrians are entitled. Each unit is locally called “Jorreh” that equals some 11 minutes of irrigation. Out of the 1560 shares, 340 shares belong to Zoroastrians, which are distributed over a 12 day period (irrigation cycle). Each day of the irrigation cycle has been named after those who owned the most shares, the days are called respectively: Maryam Abadi, Mohammadi, Sorkhabi, Foroodi, Gholami, Ali Akbari, Rezayi, Shahr Bamesi, Askari, Haji Ali, Khorramshahi, and Ramezani. According to the traditional water division system, each day is divided into 8 sections each of which contains 16 shares (Jorreh). Therefore each day equals 128 shares of irrigation plus 2 additional shares envisioned as the wage of “Mirab” who is in charge of water division. Therefore in sum each day equals 130 shares making up 1560 shares over a 12 day irrigation cycle. Nowadays the qanat irrigation cycle has shrunk to 6 days in length because of a dramatic decrease in the area of cultivated

water from a place to another, but a qanat is built over a long period in order to keep pace with the aquifer receding. In the first place a qanat may be dug with the length of a few hundred meters, but it is extended to keep in balance with the groundwater and it may end up in tens of kilometers in length over centuries. Aqueducts were lucky enough – unlike qanats – to be visible on the surface and then more spared from the encroaching modern developments. Now we are thinking about tourism as a feasible way to get qanats more visible and more respected as a cultural heritage left for us through centuries of human endeavors.

On the other hand, qanat as a new tourism attraction can help develop the tourism sector in Iran and particularly in Yazd. Yazd is a city whose social and civil evolution is deeply indebted to qanats, so urban tourism and qanat tourism are interwoven in Yazd. This book examines the potentials of qanat for tourism purposes in Yazd, based on our former studies and identification of qanat characteristics. In Yazd qanat system enjoys many makings which can be deployed in tourism sector. As a result the most outstanding potentials of qanats consist in their economic and cultural potentials and also their systematic interaction with other urban and rural elements and eventually relatively easy access to them.

In order to put the ideas of this research into practice, the qanat of Qasem Abad as a case study has been singled out from among the active qanats of Yazd. This selection took place according to many interviews with local experts and in the wake of our desk studies and field observations. In the end this research comes to the conclusion that the qanat of Qasem Abad can be introduced as a successful model and ideal example for qanat related tourism. Qanat of Qasem Abad is running south of Yazd, irrigating the lands of Qasem Abad. This qanat dates back to some 200 years ago, called after a famous charitable merchant Abol-Qasem Rashti.

built an 80 km long limestone aqueduct, which included a 10 meter high conduit to cross a 300 meter wide valley. This aqueduct once served to carry water to the city Nineveh. Aqueduct and qanat are similar in bringing water to the vicinity of humans where soil and climatic conditions as well as security - except for water -favor establishing the settlements rather than bringing the settlements to the vicinity of water. Resemblance between qanat and aqueduct is perceptible in their profiles in which the aqueduct turns out to be like a negative picture of a qanat where the solid parts become hollow and vice versa.

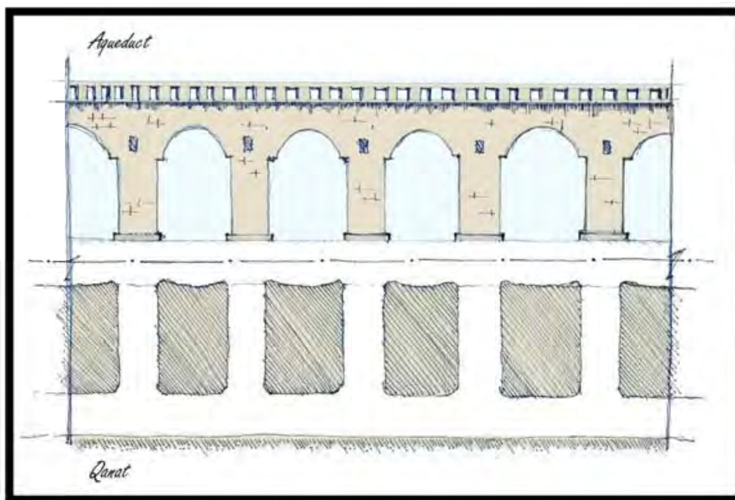



**Figure 2- Reverse resemblance of qanat and aqueducts in their profiles**

Nevertheless they have a crucial difference which has something to do with their technical characteristics. Unlike an aqueduct a qanat is a dynamic system which cuts through the soil and advances into the saturated area underground and even develop some side branches over time in order to get more water or at least keep its discharge steady. An aqueduct is built at once as an integrated structure in order to convey

the situation of irrigation in Iran reports a population of 50000 in Hamedan, 200000 in Isfahan and 130000 in Tehran in the year 1840. Then he claims that in these cities life was indebted to the qanats which were constructed in a simple but powerful manner.

**Qanat and tourism**

This book examines the two elements of qanat and tourism as well as the relationship between them. The research area is limited to the city of Yazd, and in the end its findings are put to the test regarding a particular qanat in Yazd named Qasem Abad. The research method is descriptive and interpretive. A comprehensive idea has been gained through studying books, articles and reports on tourism and also through our earlier field studies and our knowledge on the situation of qanats in Yazd and their position in the city social and cultural structures, and then all the information was analyzed through an analogic method. This research is based on both field and desk studies. The field studies consist of observation as well as free interviews with knowledgeable locals, which led to some answers to our research questions. Qanat is a genius technology which has made it possible for humans to exist and flourish in such a dry environment. This research suggests adding new functions to the existing qanats in order to better justify their existence and guarantee their preservation, which finally result in the technical, cultural and historical values of qanat. One of these functions is tourism in qanat. In other words, tourism and its revenues can give rise to more motivation for maintaining qanats.

Touristic potentials of qanat are not at least less than that of aqueducts, but aqueducts have gained a much better position in tourism sector. Aqueducts were used as early as the 7th century before Christ when the Assyrians

irrigating a considerable area of farmlands. At the same time (14th century) another book entitled Jame’ al-Kheyrat was written by Seyyed Rokn al-Din on the same subject as that of Rashid’s book. In this book Seyyed Rokn al-Din names his properties in the region of Yazd donated. These deeds of endowment indicate that a lot of attention was given to the qanats during the reign of Ilkhanids, but it is attributable to their Persian ministers who had influence on them.

In the Safavid era (15th and 16th century) the problem of the shortage of water intensified and led to constructing many water reservoirs and qanats. Sharden the French explorer who made two long journeys to Iran at the time of Safavid reports that: “the Iranians rip the foothills in search of water, and when they find any, by means of qanats they transfer this water to a distance of 50 or 60 kilometers or sometimes further downstream. No nation in the world can compete with the Iranians in recovering and transferring groundwater. They make use of groundwater in irrigating their farmlands, and they construct qanats almost everywhere and always succeed in extracting groundwater.”

The dynasty of Qajar ruled Iran from the 16th century to the early 18th century. According to Goblot, the time of Qajar can be considered the heyday of qanats, for the qanats could flourish. Agha Mohammad Khan the founder of Qajar dynasty chose Tehran as his capital city, the city where there was no access to a reliable stream of surface water and it had to rely on the groundwater. The rich supply of groundwater and suitable geological-topographical conditions of Tehran allowed this city to house many qanats whose total discharge amounted to 2000 liters per second. Haj Mirza Aghasi (ruling between 1834 and 1848) the prime minister of the third king of Qajar dynasty encouraged and supported qanat construction throughout the country. Jaubert de Passa who has surveyed

not have any idea that there was another book on qanat compiled by the clergymen. Mohammad bin Hasan quotes Aboo-Hanifeh that in case someone constructs a qanat in an abandoned land, someone else can dig another qanat in the same land on the condition that the second qanat would be 500 zera' (375 meters) away from the first one.

Ms. Lambton quotes Moeen al-din Esfarzi who has written the book Rowzat al-Jannat (the garden of paradise) that Abdollah bin Tahir (from Taherian dynasty) and Ismaeel Ahmed Samani (from Samani dynasty) had several qanats constructed in Neyshaboor. Later in the 11th century a writer named Nasir Khosrow acknowledged all those qanats by the following words: "Neyshaboor is located in a vast plain at a distance of 40 Farsang (~240 km) from Serakhs and 70 Farsang (~420 km) from Mary (Marv) … all the qanats of this city run underground, and it is said that a traveler who was offended by the people of Neyshaboor has complained that; "what a beautiful city Neyshaboor could become if its qanats would flow on the ground surface and instead its people would live underground".

These documents all certify the importance of qanats during the Islamic history within the cultural territories of Iran.

In 13th century, the invasion of Mongolian tribes to Iran reduced many qanats and irrigational systems to ruin, and many qanats were deserted and dried up. Later in the era of Ilkhanid dynasty especially at the time of Ghazan Khan and his Persian minister Rashid Fazl-Allah, some measures were taken to revive the qanats and irrigational systems. There is a book entitled Al-Vaghfiya Al-Rashidiya (Rashid's Deeds of Endowment) that names all the properties located in Yazd, Shiraz, Maraghe, Tabriz, Isfahan and Mowsel, Rashid Fazl-Allah has donated to the public or religious places. This book mentions many qanats running at that time and

concerned about qanats. For example, according to the “Incidents of Abdollah bin Tahir’s Time” written by Gardizi, in the year 830 AC a terrible earthquake struck the town of Forghaneh and reduced many homes to rubble. The inhabitants of Neyshaboor used to come to Abdollah bin Tahir in order to request him to intervene, for they bickered over their qanats and they found the relevant instruction or law on qanat as a solution neither in the prophet’s quotations nor in the clerics’ writings. So Abdollah bin Tahir managed to bring together all the clergymen from throughout Khorasan and Iraq to compile a book entitled “Alghani” (The Book of Qanat). This book took up all the rulings on qanats which could be of use to whoever wanted to judge a dispute over this issue. Gardizi added that this book was still applicable to his time, and everyone made references to this book.

One can deduce from these facts that during the abovementioned period the numbers of qanats were so considerable that the authorities were prompted to put together some legal instructions in terms of qanats. Also it shows that from the ninth to eleventh century the qanats that were the hub of the agricultural systems were of interest to the governments. Apart from The Book of Alghani which is considered as a law booklet focusing on the qanat related rulings based on the Islamic principles, there is another book about groundwater written by Karaji in the year 1010. This book entitled Extraction of Hidden Waters examines just the technical issues associated with qanat and tries to answer the common questions such as how to construct and repair a qanat, how to find a groundwater supply, how to do leveling, etc. some of the innovations described in this book had been brought up for the first time in the history of hydrology, and some of its technical methods are still valid and can be applied in the qanat construction. The content of this book implies that its writer (Karaji) did

existed some official rulings on qanats, streams, construction of dam, operation and maintenance of qanat, etc. The government proceeded to repair or dredge the qanats that were abandoned or destroyed by any reason, and construct the new qanats if necessary. A document written in Pahlavi language pointed out the important role of qanats in developing the cities at that time.

Since 621 AD, after the advent of Islam, different dynasties have come to power in Iran. In Iran, the advent of Islam that coincided with the overthrow of the Sasanid dynasty brought about a profound change in religious, political, social and cultural structures. But the qanats stayed intact, because the economic infrastructures such as qanats were of great importance to the new governments. As an instance, M. Lombard reports that the Moslem clerics who lived during Abbasid era such as Abooyoosef Ya'qoob (death 798 AC) stipulated that whoever can bring water to the barren lands in order to cultivate, his tax would be waived and he would possess the same lands. Therefore, this policy did not differ from that of Achaemenians not getting any tax from the people who revived the abandoned lands. Arabs' supportive policy on the qanats was so successful that even the holy city of Mecca gained a qanat too. The Persian historian Hamdollah Mostowfi writes: "Zobeyde Khatoon (Haroon al-Rashid's wife) constructed a qanat in Mecca. After the time of Haroon al-Rashid, during the caliph Moghtader's reign this qanat fell into decay, but he rehabilitated it, and the qanat was rehabilitated again after it collapsed during the reign of two other caliphs named as Ghaem and Naser. After the era of the caliphs this qanat completely fell into ruin because the desert sand filled it up, and later Amir Choopan repaired the qanat and made it flow again in Mecca."

There are also other historical texts proving that the Abbasids were

everywhere at the base of Alborz mountain, and people have transferred too much water from a long distance through some subterranean canals by spending much cost and labor”.

During Seleucidian (312-250 BC) era that began after the occupation of Iran by Alexander, it seems that the qanats were abandoned. Maybe this situation has something to do with the origin of the occupiers who had no idea on how the system of qanat works and should be treated.

In terms of the situation of qanats during Parthian era (250 BC – 150 AC), some historical records have been found. In a study done by the Russian orientalist scholars it has been mentioned that: the Persians used the side branches of the rivers, the mountainous springs, wells and qanats to supply water. The subterranean galleries excavated to obtain groundwater were named as qanat. These galleries were linked to the surface through some vertical shafts which were sunk in order to get access to the gallery to repair it if necessary.

According to the historical records left from the ancient times, the Parthian kings did not care about the qanats the way the Achaemenian kings and even Sassanid kings used to do. Polybius records how Arsac III one of the Parthian kings tried to demolish the qanats and so cut off the water supply in order to halt the advance of Antiochus towards the lost Parthian captial of Hecatompylos. Arsac destroyed some qanats in order to make it difficult for Seleucidian Antiochus to advance further while fighting him.

The historical records left from Sassanid era (226-650 AC) indicate a perfect regulation on both water distribution and farmlands. All the water rights were recorded in a special document which was referred to in case of any transaction. The lists of farmlands - whether private or governmental - were kept at the tax department. During this period there

constructing a qanat and brining groundwater onto the surface in order to cultivate, or renovating an abandoned qanat, the tax he was supposed to pay the government would be waived not only for him but also for his successors up to 5 generations. During this period (550-330 BC), the technology of qanat was in its heyday and it even spread to other countries. For example, according to Darius's order, Silaks the naval commander of the Persian army and Khenombir the royal architect managed to construct a qanat in the oasis of Kharagha' in Egypt. "Beadnell" believes that the qanat construction dates back to two distinct periods. In Egypt some qanats were constructed by the Persians for the first time, and later Romans dug up some other qanats during their reign in Egypt from 30 BC to 395 AC. In any way the magnificent temple built in this area during Darius's reign shows that there was a considerable population depending on the water of qanats. Ragerz has estimated this population to be 10000 people.

Boucharlat confirms the introduction of qanat in Egypt at the time of Achaemenian, though he underlines the differences between them and the original Persian qanats. He writes that "recent excavations both in Egypt and Libya have provided evidence of underground galleries dated to Persian period (mid 5th century B.C.). However it should be stressed that these galleries tap water in a very particular geological context, i.e. the huge Nubian Reservoir, a fossil aquifer located in the Nubian sandstone plateau. While the galleries at Ain Manawir also in the Khargeh [Kharagha'] oasis are confidently dated to 4th-5th centuries B.C. and onwards, they are of a type which presents certain specific characteristics quite similar to qanat. The most reliable document confirming the existence of qanats at Achaemenian period has been written by Polybius (203-120 B.C.) who stipulates that: "the streams are running down from

tools to keep pace with their changing environments. Thus technological evolution prevailed over the biological one to a large extent. Technology could speed up the humans' adaptation to the changing environment, whereas somatic adaptation takes much longer time, entailing millions of genetic mutations in an accidental pattern. During the ice age when the Mammoths became extinct, the invention of fire and cloth exempted humans from looking forward to the favor of mutations in the hope of growing thick hair or developing an insulating layer of fat under skin. Qanat is one of the technologies that properly enhanced the level of human's adaptation to the environmental change, so that survival became possible in the face of the harsh condition of the Iranian desert.

Therefore qanat can be regarded as a collective response of human communities to the climate change. Qanat accordingly underlay a particular production system and economic structure in which a variety of social, political and cultural elements are anchored. In this part of world, the impact of geography has been exerted on different aspects of human communities through the technique of qanat, whose indications and vestiges can be traced even today.

**Historical review on qanat in Iran**

According to an inscription left from Sargon II the king of Assyria, In 714 BC he invaded the city of Uhlu lying in the northwest of Uroomiye lake that belonged to the territory of Urartu empire, and then he noticed that the occupied area enjoyed a very rich vegetation even though there was no river running across there. So he managed to discover the reason how the area can stay green, and realized that there are some qanats behind the matter.

It was an Achaemenian official ruling that in case someone succeeded in

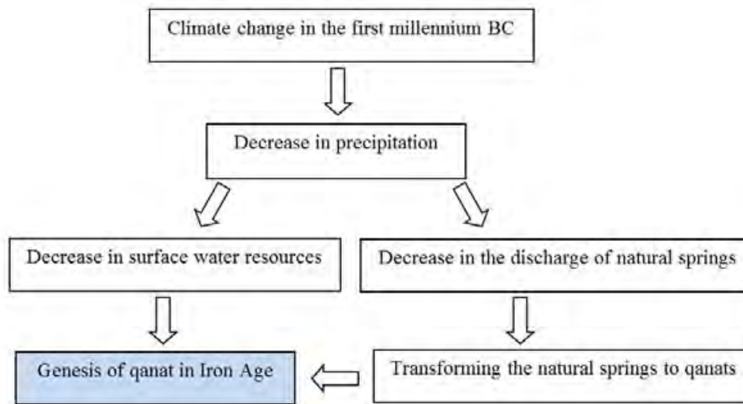



**Figure1- Relations between climate and technique, which led to the invention of qanat**

Human has been under very influence of climate since the dawn of his evolution, and the considerable climatic changes that broke out respectively 2.8, 1.7, and 1 million years ago meaningfully correlate with the hominid's evolution that led a variety of species from our genus. Even the invention of technology and the advent of civilization could not neutralize the impact of climate but it was only deviated from individual to social. Maybe climate no longer accesses us through our shield of technology to perpetuate the natural selection and physiological evolution in its traditional way, but we keep changing in order to better adapt to the changing environmental conditions and ensure our being selected through our technologies rather than our somatic privileges. The human civilizations have been under the influence of climate whether directly or indirectly. Modern archeology takes it for granted that the rise and fall of such famous civilizations as Anasazi, Maya, Hittites and Egyptian had much to do with the climatic changes.

The environmental conditions under which human lives are always subject to change. The Paleolithic humans succeeded in using and then making

ago when the Middle East was going through a dry period, some communities succeeded in inventing this technique to boost their adaptation. Adaptation to environmental conditions is a very common strategy for human communities. The communities once living on the banks of permanent rivers in the central plateau of Iran could come to terms with the intensifying drought and then embraced a change in their civilization and culture. In a nutshell, the shrinking surface water bodies drove the communities to turn to the technique of qanat which caused a substantial change in their production system. The change in the production system gave rise to some major modifications in the economic structures in order to better adapt to the new condition, and such modifications accordingly brought about a transformation in social and cultural structures ranging from political foundations to social styles, art, literature, education, etc.

Qanat seems to have been invented spontaneously in order to enhance the level of human’s adaptation to the changing environmental conditions. Invention of qanat can take place in different geographical places where enjoyed similar conditions simultaneously and independently. Of course we cannot deny some reliable historical records which mention the model of geographical diffusion of qanat, but this model could not prevail over the model of multi-cluster genesis according to which qanat came into existence at the same time in different places under similar climatic circumstances. The human response to climate change and aggravating water scarcity took the shape of qanat invention which helped ancient communities shift from surface water to groundwater resources.

dry period neared its peak, the first qanats showed up and developed in the area. Some different archeological studies ever conducted on the history of qanat in different regions in the Middle East all give credence to the fact that the advent of qanat and the outbreak of a dry period were almost coeval. As an instance the famous inscription of the Assyrian king Sargon was decrypted and turned out to be the description of his eighth battle in 714 BC. Somewhere in the inscription, a civilization in the region of Uroomiye is mentioned and the lines 202 until 204 describe a special irrigation system completely akin to qanat. In Oman the potteries discovered in the qanat dependent settlements have been dated by thermoluminescence method, and they turned out to date from 300 BC. In Iran in Bam, at the bottom of a reservoir of a qanat, Shahriyar Adl unearthed a healthy container dating from 500 BC, which seems associated to the antiquity of the qanat. Also, around the wells of Qasabe qanat in eastern Iran some pottery fragments have been found, whose design and color imply the antiquity of 2000 years ago. Some 5 centuries before Christ at the time of Achaemenid occupation, 20 qanats were built in the Ain Manavir oasis in Egypt and the archeologists have come into consensus on their antiquity.

Again in Oman in the Al-Meysar oasis an ancient qanat was discovered whose tunnel ceiling was only 50 centimeters below the present earth surface. This qanat is believed to date back to 600 BC. Eventually Boucharlat the French archeologist comes to the conclusion that qanat should be invented in Irion Age some 800 years before Christ, after reviewing all the studies ever conducted on the archaeology of qanat. Now we get back to the Lake Van in Turkey. What the archeologists say about the antiquity of the first qanats tally with the date of the latter dry period deduced from the sediments in the Lake Van. In other words, some 2800 years

different environmental landscape.

The archeological findings prove that the climate change at ancient times broke out at a relatively high pace. As an instance the vestiges left from Scythians who dwelt north of Iranian plateau between the second and first millennium BC suggest that their territory were then covered with lush forests. Also in Birjand east of Iran, the stone carving of Lakh Mazar exhibits the images of some animals like lion that have long become extinct in the area. This carving dates back to the first millennium BC, when the region enjoyed a better climate suitable for that fauna. But this area was devoured by the greedy desertification, and the inhabitants resorted to exploiting groundwater to make it through the new harsh condition. The climate change could not wipe the human presence off the central Iran, but it altered the basis of life and production and gave rise to the "qanat civilization" which was built upon the groundwater extracted by qanat system. In fact the inhabitants of this region responded to the gradual climate change by inventing qanat that enabled them to better adjust themselves to such a harsh environment.

An interesting study recently done on the Lake Van in today Turkey can shed light on the climatic condition of ancient times and its impact on the human civilizations. The sediments that have settled at the bed of this lake over the past 14 years can provide a clue to estimate the climatic conditions at the ancient times. The ratio of Oxygen isotope measured in the two layers of Aragonite and Calcite revealed the climatic conditions before and after the Roman Empire.

Therefore the highest relative humidity in the Middle East has been dated between 8400 and 4100 years ago. Afterward a dry period began some 4100 years ago and culminated 2100 years ago. Since then no abrupt change occurred in the amount of humidity but a few fluctuations. As the

survive. They invented and developed the qanat technique to better adapt to such a harsh condition, wherever the environmental circumstances allowed. Even nowadays, in the central plateau of Iran many of the population centers are situated on the coasts of the gone prehistoric lakes according to geological evidences. One of those lakes once covered all the area around the swamp of Gav Khooni in Isfahan. This lake has left three levels of sedimentation whose highest level is situated at the height of 1550 meters above sea level. In other words, the water level was some 80 meters higher than what we see in the swamp of Gav Khooni in its heyday. One can imagine the city of Isfahan right on its beach and the other today towns like Ezheh, Harand and Varzaneh submerged. The lowland of Abarghoo was not exception though its meteorological conditions were different from that of the northern and western areas. At least two levels of sedimentation are perceptible along the road from Abarghoo to Taft, and the town of Abarghoo has been built just on the highest level of sedimentation. According to Gabriel there once existed a relatively big lake in the central lowland of Iran. On the western side of this lowland close to the assumed lake such cities as Nayin, Aghda, Ardakan, Meybod and Yazd nestle. The city of Nayin is located at the highest level, Aghda at the second level and Ardakan at the third level and actually at the bottom of the assumed lake. There were also other lowlands - once ancient lakes - parallel to the aforementioned lake, whose coasts favored the formation of the primitive human settlements. In fact most of the lakes in the central plateau of Iran were not so deep that they can bring about any particular formation, but the type of sedimentation across those lowlands implies the old existence of shallow and relatively stagnant lakes whose coasts were the cradle of ancient settlements. But the climate change gradually made those water bodies dry up, leading to a completely

intruded into the prosperous areas, and accordingly the water bodies and rivers came to dwindle and then dried up, exposing the settlements dependent on those waters to a great change. But the settlements which nestled on the banks of the big rivers far away from the intrusion of the central desert continued their growth into metropolises and principle civilizations. The famous civilizations of Mesopotamia like Babylonian and Akkadian while used to rely on the river of Euphrates give credence to this claim. Also the river of Karkhe that got away with the desertification could quench the lands of Shoosh city for a long time, and made it possible for this ancient city to evolve into the hub of Ilam civilization and then Achaemenid headquarter.

But the destiny of the settlement located on the margin of the Iranian desert went down another path. At the ancient time, the people of Siyalk irrigated their farmlands with the plentiful water of the natural spring of Fin and those who lived in the Teppe Hesar in Gonabad, Teppe Siyah and Teppe Bayas Abad much probably relied on the river of Kal Shoor. The settlement of Teppe Hesar is an archeological site once populated between the third and first millenniums BC, and today situated on the southern bank of Kal Shoor. Kal Shoor is a gully crusted with salt, which once quenched the thirst of Teppe Hesar and now sometimes brings a seasonal flood from the surrounding more elevated lands. The both banks of this gully are so saturated with salt that the most salt resistant desert plants cannot put up with it. What really became of these civilizations?

This story has happened to many of the ancient settlements on the edge of the central desert whose suitable water sources vanished in the wake of climate change. The drying up of prehistoric rivers and lakes led to the annihilation of some human settlements like what Alfons Gabriel came across in the Lout Desert, but some others took a different strategy to

the second millennium BC all bear witness to the prosperity of these ancient settlements in central Iran, such as Siyalk Kashan, Teppe Hesar in Damghan, Teppe Yahya in Kerman, Teppe Hesar in Gonabad, etc.

At that time humans had not reached such a technical level to exploit groundwater, on the other hand the topographical condition of many of those ancient settlements were not suitable for qanat construction. For example, Alfons Gabriel encountered the vestiges of an ancient settlements right in the middle of Lout desert in central Iran, where no human dares to stay even for a few days nowadays. He talks about the existence of this settlement as a riddle, since he was baffled by the question how they managed to supply water in a place whose topographical condition did not allow any qanat. Therefore we should find an answer to the question how the inhabitants of the Iranian desert could live and cultivate before the advent of qanat technology. Maybe the areas that are nothing but desert today were once in a better state and enjoyed a better climate thousands of years ago.

12800 years ago, the earth happened to return to a semi ice age condition. This freezing change is known as Younger Dryas which persisted for 1200 years. At that time the central plateau of Iran enjoyed some permanent surface streams originating from the surrounding elevations and running down toward the some sporadic lakes and water bodies, paving the way for the prehistoric human settlements.

Over the prehistoric period, the central Iran especially the regions today on the edge of Iranian deserts were overrun with lakes, springs and rivers according to the geological and archeological evidences. The banks of these rivers and lakes accommodated many sedentary farming communities and triggered the creation of some major civilizations there. Thousands of years elapsed and the small patches of desert grew and

into a qanat with two shaft wells. This scenario can be seen beside the theory that the miners of Urartu invented the qanat as a byproduct, and could be repeated wherever enjoyed suitable conditions for qanats. Who knows how or even whether the farmers in the central Iran came in contact with those miners in Urartu and how they learnt this technique and how they brought it to the central Iran?

Contrary to what is generally assumed, human inhabitation in the desert areas of Iran has never taken place just in the wake of the invention of qanat. It is evident that human settlements formed and flourished in this area since the Paleolithic era before no qanat could come into existence. In fact the global warming and climate change drove humans to invent and apply the technique of qanat in order to improve their adaptation to a drier climate and make it possible to come to terms with the harsh condition of living in desert.

According to Goblot’s theory, qanat has been invented by the Akkadian miners in the territory of Persian culture. These miners got into trouble with the infiltration of groundwater into their tunnels while digging through the Zagros Mountains in search of copper. They came to invent some drainage tunnels as a solution to the problem of infiltration, leading them to invent qanat by accident. Such qanats as the byproduct of the ancient copper mines are said to date back to the early first millennium before Christ.

According to this theory, the widespread use of qanat as an irrigation technique came to be catching on a few centuries later. Nevertheless the areas where are now known to be dependent on qanat system were already populated by sporadic human communities even hundreds of years before any qanat came into being. Many archeological sites going back to before

the possibility of construction of qanats outside of this region for example in Oman or Urartu independently. But it is hard to accept the theory that the qanat was first invented by the copper miners in Urartu and then introduced to the Iranian plateau and used by the farmers who lived some 1500 kilometers away from its origin. Not only in the past, but also at present, the immediate reaction of any farmer is to dig into a spring when its water dwindles. In the mountainous region surrounding the Iranian desert there were many natural springs which supplied water to the small communities who lived there. In the wake of climate change, the precipitation reduced and accordingly many of the springs dried up or just trickled. In this situation the immediate reaction of the people might be to dig the same springs to track the water, and after a while they ended up building a long tunnel with some shaft wells through which they could better haul the debris to the surface. In fact, we consider that the natural springs led the people to construct the first qanats, and it is very likely that an ancient man would be inspired by a trickling spring to burrow back to get closer to the source of water. Probably that was how the system of qanat came into existence, probably in several regions simultaneously. Hasanalian who has conducted much research on Siyalk has come to the conclusion that the spring of Fin which once provided this ancient settlement with water was later manipulated and turned into a qanat. Even a few years ago we witnessed this process in an off the beaten path village in southern Khorasan. In this village there was a natural spring with a discharge of about 3 liters per second. After a drought broke out in 1990s, the water of this spring dramatically decreased and as a result the villagers made up their mind to deepen the spring to reach water again. They dug the spring horizontally up to 30 meters and every year they extended this tunnel to keep the discharge steady.  After 20 years that spring was turned

Christ, for the first time some small tribal groups gradually began immigrating to the Iranian plateau where there was less precipitation than in the territories they came from. They came from somewhere with many surface streams, so their agricultural techniques required more water than was available in the Iranian plateau. So they had no option but to fasten their hopes on the rivers and springs that originated in the mountains. They faced two barriers; the first was the seasonal rivers which had no water during the dry and hot seasons. The second was the springs that drained shallow groundwater and fell dry during the hot season. But they noticed some permanent runoff flowing through the tunnels excavated by the Akkadian miners who were in search of copper. These farmers established a relationship with the miners and asked them to dig more tunnels in order to supply more water. The miners accepted to do that, because there was no technical difficulty for them in constructing more canals. In this manner, the ancient Iranians made use of the water that the miners wished to get rid of it, and founded a basic system named qanat to supply the required water to their farm lands. According to Goblot, this innovation took place in Urartu the mountainous plateau between Asia Minor, Mesopotamia, and the Caucasus mountains, and later was introduced to the neighboring areas like the Zagros Mountains. Goblot believes that the influence of the Medians and Achaemenians made the technology of qanat spread from Urartu (in the western north of Iran and near the present border between Iran and Turkey) to all over the Iranian plateau.

Although Goblot's theory may be valid in Urartu or neighboring regions, we believe that we should be more realistic toward the invention of qanat. It is more likely that the first qanats were built in the central plateau of Iran at the mountain bases or along the valleys, though we do not rule out

regions. When we compare some traditional techniques to their modern alternatives, we may deduce that the traditional ones come at a heavy cost, but in fact we have overlooked the hidden cost of the modern techniques whose environmental consequences may surpass their profits over time.

The comparison between qanat and tube well can shed a light on the fact that qanat can be regarded as a key element of sustainable agricultural systems. Extractive pump empties the porous layers of water and cause soil subsidence, which do a grievous damage to the structure of soil and even buildings. If extractive pump empties Karstic holes of water and destroy them, then a circular hollow appears within a radius of 100 meters on the surface of earth. But qanat never poses such a problem. The potential loss of fresh water, which makes salt water creep into fresh water reserves is attributable to extractive pumps, whereas qanats never change the quality of water. An estimated, in Iran the wells with extractive pumps could not last more than 30 years unlike qanats which keep working for over 2000 years without any defects. After all, water flows out of qanat only by the force of gravity, which is free of charge, whereas the extractive pumps consume an enormous amount of fuel or electricity per year. Therefore the agricultural system based on qanat is sustainable and fully in harmony with environment, ensuring a long lasting food production for the local communities. In the face of the aforementioned privileges, qanat is giving in to the pressure of modern development, unless we find a solution to boost this ancient technique against the looming threats, and this book has found tourism as a solution.

**Genesis of Qanat: a geographical approach**

It is Henry Goblot who explores the genesis of this technology for the first time. He argues in his book that during the early first millennium before

**Importance of qanat**

Qanat is a gently sloping tunnel which drains groundwater from aquifer and leads it to the surface by using gravity. In fact Qanat benefits from a high difference between two particular points on the earth surface to convey water from upstream aquifer to the earth surface down slope. To function this way, Qanat enjoys a number of vertical shafts, a subterranean canal and an appearance. In other words, A qanat is a combination of some shaft wells and a horizontal tunnel with a gentle slope (less than the surface gradient) being able to collect the seepage of groundwater and drain it out to the down slope lands. Therefore, qanat can be considered a groundwater drainage system that conveys the build-up of groundwater to be used for drinking or irrigation. A typical qanat is made up by two main sections; water production section and water transport section. That part of the qanat gallery which runs through water bearing zone is called water production section whose function is to collect the seepage. This water is transferred to the earth surface through water transport section which runs through dry zone.

Qanat is an environment friendly technology to obtain groundwater mostly for the purpose of agriculture without damaging groundwater resources. But unfortunately this sustainable water mining technique is falling victim to a trend which was brought about by modernity, a trend toward full-exploitation of nature at a maximum efficiency and minimum cost and as quickly as possible. In this realm, nature is seen as a storage from which everybody competes to withdraw, not caring about the next generations and the destiny of this planet. Qanat is consistent with environment but it takes more time and money to be constructed and maintained in comparison to its modern alternatives. The alternative water mining technique is tube well which is catching on in the arid and semi-arid

# Book Summary



| | |
|---|---|
| Title | Qanat Tourism |
| Authors | Majid Labbaf Khaneili, Ali Asghar Semsar Yazdi |
| Cover Design | Sara Nakhaee Moghaddam |
| Sponsor | IWRMC<br>(Iran Water Resources Management Company) |
| Right holder | UNESCO-ICQHS<br>(International Center on Qanats and Historic Hydraulic Structures) |
| In collaboration with | TKCE<br>(Tamadon Karizi Consulting Engineers) |
| Print and Binding | Shahandeh Press |
| Circulation | 1000 Copies |
| Edition | First, 2015 |
| ISBN | 978-600-91575-9 |

In The Name of God

# Qanat Tourism

**Majid Labbaf Khaneiki**
**Ali Asghar Semsar Yazdi**

UNESCO-ICQHS
(International Center on Qanats and Historic Hydraulic Structures)

In collaboration with
TKCE
(Tamadon Karizi Consulting Engineers)

October, 2015